



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BELİRLİ ORANLARDA YULAF EZMESİ VE
YABAN MERSİNİ İLAVESİ İLE ÜRETİLEN SÜTLÜ
ÇİKOLATANIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

ZEHRA ÜZÜMCÜ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BELİRLİ ORANLARDA YULAF EZMESİ VE
YABAN MERSİNİ İLAVESİ İLE ÜRETİLEN SÜTLÜ
ÇİKOLATANIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

ZEHRA ÜZÜMCÜ

Bu tez,
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi ZEHRA ÜZÜMCÜ tarafından hazırlanan “BELİRLİ ORANLARDA YULAF EZMESİ VE YABAN MERSİNİ İLAVESİ İLE ÜRETİLEN SÜTLÜ ÇİKOLATANIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 09 / 12 / 2016 tarihinde oy birliği ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ (DANIŞMAN)
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, K.S.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Yekta GEZGİNÇ (ÜYE)
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, K.S.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Halef DİZLEK (ÜYE)
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, O.K.A.Ü.

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Zehra ÜZÜMCÜ



Not: bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**BELİRLİ ORANLARDA YULAF EZMESİ VE YABAN MERSİNİ İLAVESİ İLE
ÜRETİLEN SÜTLÜ ÇİKOLATANIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ (YÜKSEK LİSANS TEZİ)
ZEHRA ÜZÜMCÜ**

ÖZET

Bu çalışmada besinsel lif yönünden zengin olan yulaf ezmesi ve yaban mersininin bire bir karışımının belirli oranlarda (%0, 10, 20, 30, 40, 50) sütlü çikolataya eklenmesiyle fonksiyonel, kalorisini düşük, sağlıklı bir ürün elde edilmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen sütlü çikolatada; nem, kül, karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, şeker, renk analizleri yapılmış ve enerji değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca örneklerin genel görünüş, renk, genel tat ve aroma, koku, ekşilik ve genel kabul edilebilirlik gibi duyuşal özellikleri de incelenmiştir.

Çalışma sonunda analiz sonuçları Tukey testine göre değerlendirilmiştir. Sütlü çikolataya belli oranlarda eklenen yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu karışımı örneklerinin nem değeri (%0.35-4.90), kül içeriği (%2.24-1.43), karbonhidrat değeri (%55.82-66.57), yağ miktarı (%33.20-20.05), protein miktarı (%8.49-7.09), selüloz miktarı (%1.03-1.90), şeker miktarı (%46.87-39.30) ve enerji değerleri (550.86 kcal-467.57 kcal) olarak belirlenmiştir. Duyuşal analiz sonuçlarına göre genel kabul edilebilirlik yönünden yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu karışımı oranı arttıkça tercih edilme oranının azaldığı görülmüştür. Ancak diğer katkı oranları göz önünde bulundurulduğunda %20 ve %30 katkılı çikolataların kabul edilebilir olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: çikolata, çikolatanın zenginleştirilmesi, yulaf, yaban mersini, besinsel lif

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı / 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ

Sayfa sayısı: 69

DETERMINATION OF SOME CHARACTERISTICS OF MILK CHOCOLATE PRODUCED BY USING SPECIFIC RATIO OF OATMEAL AND BLUEBERRY

(MSC THESIS)

ZEHRA ÜZÜMCÜ

ABSTRACT

In this study, it was aimed to obtain a healthy, low calorie product by adding a mixture of oatmeal and blueberries, which are rich in nutritional fiber, to milky chocolate at certain ratios (0, 10, 20, 30, 40, 50).

Humidity, ash, carbohydrate, fat, protein, cellulose, sugar, color, and energy values were calculated for the obtained milky chocolate. In addition to these, the sensory properties of the samples such as general appearance, color, general taste and aroma, smell, sourness and general acceptability have been examined.

The results of the study are evaluated according to Tukey test. Moisture content (0.35-4.90%), ash content (2.24-1.43%), carbohydrate value (55.82-66.57%), fat content (33.20-20.05%), the amount of protein (8.49-7.09%), the amount of cellulose (1.03-1.90%), the amount of sugar (46.87-39.30%) and the energy values (550.86kcal-467.57kcal) of the milky chocolate including specific ratios of oatmeal and blueberry are determined in the parenthesis. According to the results of sensory analysis, it was observed that the rate of preference decreases as the ratio of mixture of oatmeal and blueberries increases by means of general acceptability. However, considering the other contribution rates, 20% and 30% added chocolates could be accepted.

Key Words: chocolate, chocolate enrichment, oats, blueberries, nutritional fiber

Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Institute of Science and Technology

Department of Food Engineering Department / 2017

Counsellor: Asst. Prof. Dr. Bahri ÖZSİSLİ

Pages: 69

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde yardım ve desteklerini esirgemeyen Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ'ye en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mustafa ŞAHİN'e, Arş. Gör. Ömer Faruk DEMİR'e, Gıda Mühendisi Nurdan Rana KİŞİ'ye ve yakın arkadaşım Emine MALKOÇ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli babam Yaşar ÜZÜMCÜ'ye, annem Gönül ÜZÜMCÜ'ye, abim Kamil ÜZÜMCÜ ve canım kardeşim Huriye ÜZÜMCÜ'ye en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Zehra ÜZÜMCÜ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çikolata.....	2
1.2. Çikolatanın Tarihi	4
1.3. Kakao Ağacı Nedir?	5
1.4. Çikolatanın Dünya’da ve Türkiye’de Gelişimi.....	8
1.6. Çikolata Üretiminde Kullanılan Hammaddeler	14
1.6.1. Kakao likörü	14
1.6.2. Kakao tozu.....	14
1.6.3. Rafine Toz Şeker	15
1.6.4. Süt tozu.....	16
1.6.5. Lesitin.....	16
1.7. Çikolata Üretimi.....	16
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	18
3. MATERYAL VE METOT	30
3.1. Materyal.....	30
3.2. Metot.....	31
3.2.1. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütlu çikolatanın üretimi ve formülasyonu .	31
3.2.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş çikolatalarda yapılan analizler	33

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	36
4.1. Yulaf Ezmesi ve Yaban Mersini ile Zenginleştirilmiş Sütlu Çikolata Örneklerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi.....	36
4.1.1. Nem miktarı.....	37
4.1.2. Kül miktarı.....	38
4.1.3. Yağ miktarı.....	40
4.1.4. Protein miktarı	41
4.1.5. Karbonhidrat değeri	43
4.1.6. Şeker miktarı.....	44
4.1.7. Selüloz miktarı.....	47
4.1.8. Renk analizi	48
4.1.9. Enerji değeri	51
4.1.10. Duyusal analiz.....	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	61
ÖZ GEÇMİŞ	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Kakao ağacı (<i>Theobroma cacao</i>)	5
Şekil 1.2. 1997-2007 yılları arasında dünya çapında toz kakao, kakao likörü, kakao yağı, kakao tanesi ve kakao içeren ürünlerin ton bazında ithalat verileri.....	9
Şekil 1.3. Çikolata üretim aşamaları	17
Şekil 3.1. Hammaddeler; çikolata (A), yaban mersini (B), yulaf ezmesi (C)	30
Şekil 3.2. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata yapım aşamaları	32
Şekil 4.1. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata görünümleri.....	36
Şekil 4.2. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütü çikolata örneklerinin nem miktarı analiz sonuçları.....	37
Şekil 4.3. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütü çikolata örneklerinin kül miktarı analiz sonuçları.....	38
Şekil 4.4. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarı analiz sonuçları.....	40
Şekil 4.5. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarı analiz sonuçları.....	41
Şekil 4.6. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat değeri....	43
Şekil 4.7. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin sakkaroz miktarı analiz sonuçları.....	45
Şekil 4.8. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin glukoz miktarı analiz sonuçları.....	46
Şekil 4.9. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin fruktoz miktarı analiz sonuçları.....	47
Şekil 4.10. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarları analiz sonuçları.....	48
Şekil 4.11. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L* değeri analiz sonuçları.....	49

Şekil 4.12. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin a* değeri analiz sonuçları.....	50
Şekil 4.13. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin b* değeri analiz sonuçları.....	51
Şekil 4.14. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değeri analiz sonuçları.....	52
Şekil 4.15. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel görünüş değerlendirme sonuçları.....	54
Şekil 4.16. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin renk değerlendirme sonuçları.....	55
Şekil 4.17. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel tat ve aroma analiz sonuçları.....	56
Şekil 4.18. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin ekşilik analiz sonuçları	57
Şekil 4.19. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin koku analiz sonuçları	58
Şekil 4.20. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel kabul edilebilirlik analiz sonuçları.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Kakao tozu bileşimi	7
Çizelge 1.2. Kakao yağı bileşimi	7
Çizelge 1.3. Dünya çikolatalı mamuller ithalat ve ihracatı (Milyon \$)	8
Çizelge 1.4. 2004- 2008 yılları arası dünya kakao üretimi (bin ton)	10
Çizelge 1.5. Türkiye çikolata üretim, tüketim, ihracat, ithalat rakamları	12
Çizelge 1.6. Çikolatanın bileşimi.....	15
Çizelge 2.1. Bitter, sütlü ve beyaz çikolatalarının başlıca bileşenleri.....	18
Çizelge 3.1. Sütlü çikolata, yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu temel bileşimi.....	30
Çizelge 3.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolatanın formülasyonu (%).....	31
Çizelge 3.3. Duyusal analiz değerlendirme formu.....	35
Çizelge 4.1. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin kimyasal kompozisyonu.....	36
Çizelge 4.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin şeker içeriği	44
Çizelge 4.3. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L^* , a^* , b^* analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.4. Yulaf Ezmeli ve Yaban Mersinli Çikolata Örneklerinde Duyusal Değerlendirme Sonuçları	53

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AACC	: American Association of Cereal Chemists
d	: dakika
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
FAO	: Food and Agriculture Organisation
FDA	: Food and Drug Administration
g	: gram
HCl	: Hidroklorik Asit
HDL	: High Density Lipoprotein
HPLC	: High Performance Liquid Chromotography
H₂SO₄	: Sülfirik Asit
ICCO	: International Communications Consultancy Organisation
ISO	: International Organisation for Standardization
kcal	: kilokalori
KH	: Karbonhidrat
kj	: kilojoule
LDL	: Low Density Lipoprotein
mcg	: mikrogram
mg	: miligram
ml	: mililitre
M.Ö.	: Milattan Önce
M.S.	: Milattan Sonra
NaOH	: Sodyum Hidroksit

s	: saniye
SPSS	: Statistical Packages for the Social Sciences
ŞEMAD	: Şekerli Mamüller Sanayicileri Derneği
TBARS	: Thiobarbituric acid reactive substances
TS	: Türk Standartları
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜFE	: Tüketici Fiyatları Endeksi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
U.K.	: United Kingdom
UNCTAD	: The United Nations Conference on Trade and Development
WHO	: World Health Organization
°C	: derece santigrat
µL	: mikrolitre

1. GİRİŞ

Son yıllarda ‘beslenme’ kavramı sadece açlığın giderilmesi anlamında kullanılmamaktadır. Beslenme; temel beslenmenin yanı sıra yaşam kalitesini artıran, sağlığa faydalı, hastalık riskini azaltan gıdaların dengeli olarak tüketilmesidir(Özgüven, 2014). Bu tür gıdalar fonksiyonel gıda olarak karşımıza çıkmaktadır. Fonksiyonel gıdalar doğaldır ve sağlığa olumlu bir etkide bulunan bir bileşenin ilavesiyle ya da zararlı bir bileşenin uzaklaştırılmasıyla elde edilebilirler (Sevilmiş, 2013).

Günümüzde kalp ve damar hastalıkları, kanser ve obezite gibi beslenmeye bağlı hastalıkların artmasıyla tıbbi ve fonksiyonel gıdalar önem kazanmaya başlamıştır. Fonksiyonel gıdalar günümüzün ve geleceğin gıdaları olarak kabul edilmektedir. Bu gıdalar biyoaktif özellikte olup günlük yaşamda tüketilen gıdaların geliştirilmesi, iyileştirilmesi veya zenginleştirilmesi ile ortaya çıkan gıdalardır (Anonim a, 1997).

Çikolata; küçükten büyüğe herkesin severek tükettiği, güzel görünümüleriyle dikkat çekici ve leziz yiyecekler arasındadır. Genelde keyif için tüketilen çikolata, son yıllarda yapılan çalışmalarda çikolatanın sağlığa faydalı etkilerinden dolayı birçok bireyin dengelenmiş diyetlerinde yer almaya başlamıştır. Yapılan araştırmalar çikolatanın içerisinde bulunan kakao fenoliklerinin yüksek oranda antioksidatif ve antikarsinogenik etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Epidemiyolojik çalışma sonuçları da koroner kalp rahatsızlıklarını ve bazı kanser çeşitlerini azalttığı yönündedir (Cook & Saman, 1996; Leake, 1998; Ötleş, 2012).

Çikolata kendine özgü tadı, aroması ve yapısı olan, aynı zamanda zengin polifenol içeriğinden dolayı antioksidan özelliğe sahip fonksiyonel bir üründür. Çikolatanın içermiş olduğu fenolik maddeler nedeniyle insan sağlığı üzerinde birçok olumlu etkiye sahiptir.

Dünya’da şekerli mamul sektörünün en önemli pazar payını oluşturan çikolata, Türkiye’de Cumhuriyet’in ilk sanayi yatırımlarından biridir. Türkiye’de ilk çikolata fabrikası 1927 yılında İstanbul Feriköy’de kurulmuştur (Palacioğlu, 2003). Çikolata; sade olarak tüketilebildiği gibi fabrikalarda birbirinden farklı formülasyonlar geliştirilerek de tüketilebilmektedir. Çikolatalar, bitter, sütlü ve beyaz çikolatalar olmak üzere üç tip; sade, çeşnili ve dolgulu olmak üzere üç çeşitte gruplandırılabilir. Bunlar farklı kakao likörü, süt yağı, kakao yağı oranına sahiptirler. Bunun sonucunda protein, yağ ve karbonhidrat oranları da değişebilmektedir (Afoakwa ve ark., 2007).

Çikolatalar, kakao yağı ve şeker oranı yüksek olduğu için yüksek enerjiye sahiptir. Özellikle kakao oranının yüksek olması sebebiyle bitter çikolatada daha fazla bulunan antioksidan ve demir, fosfor, magnezyum, kalsiyum, klor, bakır, nikel, iyot, çinko vb. mineraller sayesinde çok faydalı ve besin değeri yüksek bir gıda maddesidir (Januszevska, 1996).

Bitter çikolata %63.5 karbonhidrat, %28 yağ ve %5 protein; sütlü çikolata %56.9 karbonhidrat, %30.7 yağ ve %7.7 protein; beyaz çikolata %58.3 karbonhidrat, %30.9 yağ ve %8 protein içerir (Chan ve ark., 1994).

1.1. Çikolata

Gıda maddelerinin sınıflandırılmasında şekerlemeler grubuna giren çikolata içerdiği maddeler açısından değişik biçimlerde tanımlı yapılmaktadır.

Çikolata, kakao tozu, şeker, süt tozu ve gıda katkı maddeleri partiküllerinin sürekli yağ fazında oluşturdukları dispers bir gıda olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz ve ark., 2012). Kakao, dünyada yaygın üretimi olan *Forastero* cinsi tohumlardan üretilen *Theobroma cacao* meyvesinin tohumlarından elde edilmiştir. Diğer cinslerden *Crillo* nadir üretilirken, *Crillo* ve *Forasteronun* hastalıklara dirençli hibriti olan, aromalı tohum olarak kabul edilen *Trinitario* dünya üretiminin %3'ünü oluşturmaktadır (Awua, 2002).

Türk Gıda Kodeksi Çikolata ve Çikolata Ürünleri Tebliği'ne göre çikolata; kakao ürünleri ile şeker ve/veya tatlandırıcı; gerektiğinde süt yağı dışındaki hayvansal yağlar hariç olmak üzere diğer gıda bileşenleri ile süt ve/veya süt ürünleri ve Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinde izin verilen katkı ve/veya aroma maddelerinin ilavesi ile tekniğine uygun şekilde hazırlanan ürünü ifade etmektedir. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre süt tozu, lesitin, tuz, sakkaroz, dekstroz, laktoz ve maltoz, çeşni maddeleri olarak ise fıstık, fındık, kahve, vanilin, kuru üzüm, badem ve bal izin verilen katkı maddeleridir. Yönetmeliğe göre; bitter çikolata bileşiminde en az %18 kakao yağı ve en az %14 yağsız kakao kuru maddesi olacak şekilde en az %35 toplam kakao kuru maddesi içeren çikolata, Sütlü çikolata bileşiminde en az %2.5 yağsız kakao kuru maddesi olacak şekilde en az %25 toplam kakao kuru maddesi içeren, ayrıca en az %14 süt kuru maddesi ve en az %3.5 süt yağından oluşan, kakao yağı ve süt yağı toplam miktarı ise en az %25 olan çikolata, beyaz çikolata bileşiminde en az %20 kakao yağı ve en az %14 süt kuru maddesi içeren ve en az %3.5'i süt yağı olan çikolata olarak ifade edilmektedir (Anonim b, 2003).

Çikolata, kakao ağacının tohumlarından elde edilen ürünü tanımlamak için kullanılır. Tablet şekli geliştirilmeden önce, uzun yıllar tohumlardan elde edilen çikolata içeceği yapılmaktaydı. Çikolata kelimesinin kesin kaynağı bilinmemektedir. Bu kelime Maya kelimesi olan “çikolatayı birlikte içmek” anlamına gelen “chokola’j” veya Yucatec kelimesi olan “sıcak içecek” anlamına gelen “chocol haa” kelimelerinden geldiği söylenmektedir. Çoğu kez bir Nahautl kelimesi olan “chocolatl” kelimesinden geldiği rapor edilmiştir. Fakat bu kelimenin Nahautl dilinden geldiğine dair herhangi bir kanıt bulunamamıştır (Coe ve Coe, 1996).

Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre, kakao tozu ve şeker karışımına kakao yağı ilave edilerek hazırlanan çikolatalara sade çikolata denilmekte ve bunlara süt ve süt tozu ilavesi edilerek hazırlananlara sütlü çikolata denilmektedir. İçerisine en az %5 ve en fazla %20 oranında fındık, badem, fıstık, meyve, bal ve benzeri ürünler karıştırılan çikolatalar meyveli çikolata olarak ifade edilmektedir (Anonim c, 2002).

Codex Alimentarius’a göre ise çikolata; kakao çekirdeği, kakao likörü ve kakao tozu karışımına kakao yağı katılarak veya katılmadan elde edilen hamura isteğe ve müsaade edilen miktarlara göre süt tozu, peyniraltı suyu tozu veya aroma maddesi ilavesiyle hazırlanan besin maddesi olarak ifade edilmektedir. İlave edilen katkı ve aroma maddelerine göre ise; şekerli çikolata, şekerli çikolata, kuvertür çikolata (şekerli ve kaplama amaçlı) sütlü çikolata, sütlü kuvertür çikolata, yağsız sütlü çikolata, kremalı çikolata gibi tanımlar ortaya çıkmaktadır (Anonim d, 2001).

Çikolata; ortamdaki koku ve tada, havaya, nem ve süreye karşı oldukça hassastır. Yağ ve şeker içeriği dış ortamdaki kokuyu kolayca absorbe etmektedir. Bu nedenle çikolatalar serin, kuru, ışık ve havadan, kokudan uzak, iyi hava sirkülasyonu olan bir yerde depolanmalıdır. İyi bir depolama, istenmeyen özelliklerin oluşmasını önleyerek depolama süresi sonuna kadar bozulmadan kalmasını sağlayabilir. Çikolata yüksek sıcaklıklarda yumuşayarak parlaklığını kaybederler ve çikolatanın parlaklığını koruması için düşük sıcaklıkta depolanması daha uygundur (Çağındı, 2009).

Çikolata, normal oda sıcaklığında katı halde olup ağızda kolayca eriyen bir gıda maddesidir. Bu özellik bileşiminde bulunan kakao yağından kaynaklanmaktadır (Yılmaz ve ark., 2012). Çikolatanın hızlı erimesi kalitesi için bir kriterdir ve çikolatada yüksek oranda kakao yağı kullanıldığının göstergesidir. Vücut sıcaklığında kakao yağının neredeyse tamamına yakını sıvı haldedir. Partiküllerin birbirini geçerek

akmasını sağlar, böylece çikolata ağız ısısında pürüzsüz bir akışkan olmaktadır (Tokuşoğlu, 2016).

1.2. Çikolata Tarihi

Çikolatanın tarihteki ilk izleri M.Ö. 1500'lü yıllara dayanmaktadır. Meksika Körfezi'nde bulunan Yucatan Yarımadası'nda yaşayan Olmekler, kakao tohumlarını öğütürerek mısır unu, baharat ve suyla karıştırmışlar ve "kakawa" adını verdikleri bir içecek olarak kullanmışlardır. Çikolatanın yükselişi ise Aztekler dönemine dayanmaktadır. Aztekler, kakaoya ilahi bir anlam yükleyerek kendilerine tanrılar tarafından verilmiş bir armağan olduğuna inanmışlar ve kakao ağacına "Tanrıların Yemeği" anlamına gelen "Theobrama Cacao" adını vermişlerdir. Aztekler'in içecek olarak kullandığı ve "chocolatl" olarak adlandırdıkları içecek, çikolatayı elit kesimin popüler içeceği haline getirmiştir (Coe ve Coe, 1996).

İlk bilinen kakao çiftlikleri M.S. yaklaşık 600 yılında Maya'lar tarafından kurulmuştur. Kakao ağaçları, Avrupalılar Orta Amerika'yı keşfettiği zaman Meksika'da Aztekler ve Peru'da İnkalar tarafından yetiştiriliyordu. Çekirdekler çok kıymetliydi ve "chocolatl" olarak bilinen bir içecek üretmenin yanı sıra para olarak da kullanılıyordu (Beckett, 2004; Mert, 2012).

Christopher Columbus seyahati sırasında ilgi çekici bir şey olarak Avrupa'ya götürmek için biraz kakao çekirdeği almıştı, fakat bu İspanyolların Meksika'yı fethetmesinden kısa bir süre sonra gerçekleşti. Don Korteş, içeceği İspanya'ya 1520'lerde getirmişti. Acı ve buruk aromaları azaltmak için içerisine şeker ilave ediliyordu. Çok pahalıydı ve soyluların içeceği olarak kabul ediliyordu. Yayılması çoğunlukla soylu aileler arasındaki ilişkilere bağlanmıştır (Peker, 2011; Kurt, 2012).

İçeceğe 1727'de süt ilave edilmeye başlanmıştır. Çok yağlı olması çikolata içeceği için problem oluştuyordu. Kakao çekirdeğinin yarısından fazlası kakao yağından oluşmaktadır. 1828'de Van Houten kakao presini geliştirmiştir. Preslemenin bulunmasından yaklaşık 20 yıl sonra, 1847'de, sade yenilebilir çikolata üreten ilk İngiliz fabrikası Joseph Fry tarafından UK Bristol'de kurulmuştur. Başlangıçta Fry tarafından yapılan çikolata sade bloktu ve ilk sütlü çikolata 1876'da İsviçre'de Daniel Peter tarafından yapılmıştır. Çikolata yüksek nem içermemelidir. Çünkü su şekerle reaksiyona girer ve eritilmiş çikolata pürüzsüz akışkan bir sıvıdan yapısı bozuk bir hamura dönüşür. %2 kadar düşük bir nem içeriği bile ürüne kötü bir tekstür ile kısa bir raf ömrü süresi

verebilir. Daniel Peter'in sütü kurutması konusunda Henri Nestle tarafından en son geliştirilen yoğunlaştırılmış süt formülü yardımcı olmuştur. Kalan nemi, buharlı makinelerle uzaklaştırabiliyordu. Çoğu ülkede sütlü çikolata ürünleri sade çikolatadan daha çok kabul görmüştü (Kaya, 2012; Mert, 2012; Samancı, 2012).

Türkiye'de ilk çikolata fabrikası Cumhuriyet'ten 3 yıl sonra yabancı sermayeli olarak 1927 yılında Feriköy'de kurulmuştur. Ancak Avrupa'da 1860'larda üretimine başlanan çikolatanın ülkemize gelişı 100 yılı almıştır. Bunun sebebi Osmanlı mutfağının ve geleneksel tatlı kültürümüzün çok baskın olmasıdır. ikolatanın o yıllardaki tüketimi de elit bir tabaka ile sınırlı kalmıştır (Palacıoğlu, 2003; Peker, 2011).

Türkiye'de endüstriyel çikolata üretimine 1970'li yıllarda başlanmıştır. Ülkemizde ve batıda kullanılmakta olan çikolata üretim teknolojisinin temeli de 1975'e dayanmaktadır. Yaşanan döviz sıkıntısı nedeniyle çikolata sektörü istenen düzeyde başarıya ulaşamamıştır. Döviz sıkıntısı yaşanan bu dönemde yatırımlarla birlikte teşıvik paketleriyle yapılan yatırımların çalıştırılması 1980'den sonra hızlanmış, bu tarihten sonra hammadde teminindeki zorluklar da aşılmış, hatta kakao çekirdeğinden gümrük giderleri de kaldırılmıştır. Önceleri lüks ürünler kapsamında olan çikolatalı mamuller sektöründe desteklerle 1980'den sonra çok hızlı bir gelişme yaşanmıştır. Bu arada şekerlemeye yapılan yatırımlar düşmüş, tüm yatırımlar çikolataya yönelmiştir. Bu dönemde fabrikalar kurulmuş, çikolata da ve çikolatalı mamullerde gelişme ön planda tutulmuştur (Palacıoğlu, 2003; Peker, 2011).

1.3. Kakao Ağacı Nedir?

Kakao çekirdekleri ılıman ve nemli iklimlerde, ekvatorun yaklaşık 20° kuzey ve güney enlemlerindeki alanlarda yetişen *Theobromacocoa* ağacından elde edilen bir meyvedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Kakao ağacı (*Theobroma cacao*) (Anonim i, 2014)

Kakao ağacı; *Criollo*, *Forastero* ve bu ikisinin melezi olan doğal şartlarda bulunmayan *Trinitario* olmak üzere üç değişik türü bulunmaktadır. *Criollo* türü, çok ince kabuklu meyveler vermektedir. Kakaosu açık renkte ve kendine has bir aromaya sahiptir. Ancak az ürün verir ve aynı zamanda çok narindir. *Forastero* daha dayanıklı, ekimi kolay ve daha fazla ürün veren bir ağaç türüdür. Kakao meyveleri daha kalın kabukludur ve keskin aromaya sahiptir. *Forastero* ağacından elde edilen kakaoya genellikle dökme kakao adı verilir çünkü çikolataya kendine özgü temel kokusunu vermektedir. Bu nedenle bu kakao çikolataların çoğunluğundaki temel maddedir ve çoğu zaman kakao karışımının %80'ini oluşturmaktadır. *Trinitario*, her ikisinin özelliklerine sahiptir: keskin ama rafine bir aromaya sahiptir (Lange & Fincke, 1970; Minifie, 1989; Çağındı, 2009).

Ebegümecigiller (*Malvaceae*) familyasından bir bitki türüdür. Bu ağaç, 4–8 metre boyunda, yüksek sıcaklık ve neme sahip tropik bölgelerde, genellikle de Güney Amerika'da yetiştirilmektedir. Çiçek ve meyveler ağacın ana gövdesi üzerindedir. Bitki 5–6 yıl sonra meyve verir ve meyveler 500 g civarındadır. Yaklaşık iki yüz günde olgunlaşan meyvelerde beyaz veya açık mor renkli ve badem şeklinde 40–80 adet tohum bulunur (Anonim 1; Çağındı, 2009).

Kakao ağacını doğal yetiştirme alanları And Dağları'nın etekleri ile Amazon ve Orinoco ırmaklarının havzalarının yakınlarındaki yükseltilerdir. 17. yüzyıla kadar sadece Amerika'da kakao ağacının üretimi yapılmıştır. Kuzey Afrika ülkeleri, kakao üretimi için ideal iklimik koşullara sahiptirler (Afoakwa 2010). Brezilya, Kamerun, Fil Dişi Sahilleri, Gana, Nijerya, Endonezya ve Malezya olmak üzere yedi ülkedeki çikolata üretimi dünya üretiminin %86'sını oluşturmaktadır (Schenker 2000). Belirli bir dönem, en yüksek üretim payına sahip ülke Malezya ve birinci ihracatçı ülke Brezilya olmasına karşın 2005-2006 yılları arasında dünya kakao üretiminin %71'i Fil Dişi Sahili (%37.8) ve Gana (%19.9) tarafından üretilmiştir (ICCO, 2008; Çağındı, 2009).

Çizelge 1.1'de fermente edilmiş kurutulmuş kakao çekirdeğinin bileşimi verilmektedir.

Çizelge 1.1. Kakao tozu bileşimi (www.nutritiondata.com)

BİLEŞENLER	100g		100g		100g
Temel Bileşenler		Mineral Maddeler		Vitaminler	
Enerji (kcal)	229	Kalsiyum (mg)	128	Vitamin E (mg)	0.1
Toplam yağ (g)	14	Fosfor (mg)	734	Tiamin (mg)	0.1
Karbonhidrat (g)	54	Potasyum (mg)	1524	Folat (mcg)	32
Diyet fiber (g)	33	Demir (mg)	13.9	Niasin (mg)	2.2
Enerji (kj)	959	Manganez (mg)	3.8	Vitamin K (mg)	2.5
Protein (g)	20	Çinko (mg)	6.8	Riboflavin (mg)	0.2
Şeker (g)	2	Magnezyum (mg)	499	Pantotenik asit(mg)	0.3
Kolesterol	0	Bakır (mg)	3.8	Vitamin B6 (mg)	0.1
		Sodyum (mg)	21		
		Selenyum (mcg)	14.3		

Kakao çekirdeğinin kavrulması ve öğütülmesi sonucunda oluşan kakao kitlesinin preslenmesi sonucunda elde edilen kakao yağı, yağ asiti bileşimi bakımından basit bir yağdır. Palmitik, stearik ve oleik asit, kakao yağındaki yağ asitlerinin %95'den fazlasını oluşturmaktadır. Kakao yağının en önemli ve en büyük kullanım alanı çikolata yapımıdır. Kakao yağı 20°C'nin altında katı bir yapıya sahiptir (Korukoğlu, 2004; Çağındı, 2009). Çizelge 1.2'de kakao yağının bileşimi (www.nutritiondata.com) verilmektedir.

Çizelge 1.2. Kakao yağı bileşimi (www.nutritiondata.com)

Bileşenler	100g
Enerji	88 kalori
Doymuş yağ asitleri	60 g
14:0	0.1 g
16:0	25.4 g
18:0	33.2 g
Doymamış yağ asitleri	40 g
Tekli doymamış yağ asitleri	33 g
16:1	0.2 g
18:1	32.6 g
Çoklu doymamış yağ asitleri	3 g
18:2	2.8 g
18:3	0.1 g

Çikolatanın üç ana çeşidi vardır: Bitter (sade), sütlü ve beyaz çikolata. Bunların bileşimlerinde önemli farklılıklar vardır. Bitter çikolata esas olarak şeker, kakao yağı ve kakao liköründen oluşmaktadır. Sütlü çikolata şeker, kakao yağı, kakao likörü ve süt tozundan oluşmaktadır. Beyaz çikolata ise şeker, kakao yağı ve süt tozundan oluşmaktadır.

1.4. Çikolatanın Dünya’da ve Türkiye’de Gelişimi

Dünyadaki çikolata tüketimi ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Avrupa ülkeleri en yüksek çikolata tüketimine sahip ülkeler olarak bilinmektedir. Asya ülkelerinde, Akdeniz ülkelerinde ve tropikal iklime sahip ülkelere ise çikolata tüketiminin düşük miktarlarda olduğu belirtilmektedir (Douglass ve Amann 1999).

Yaklaşık 6 milyon tonluk tüketim hacmi ve 54 milyar dolarlık cirosu ile çikolata; dünyadaki en büyük gıda pazarlarından birine sahiptir. Kişi başına yıllık çikolata tüketimi İsviçre’de 11.5, İngiltere’de 9.9, Fransa’da 7.5, ABD’de 5.9, Rusya’da 2.4 kilogramdır (Palacioğlu, 2003).

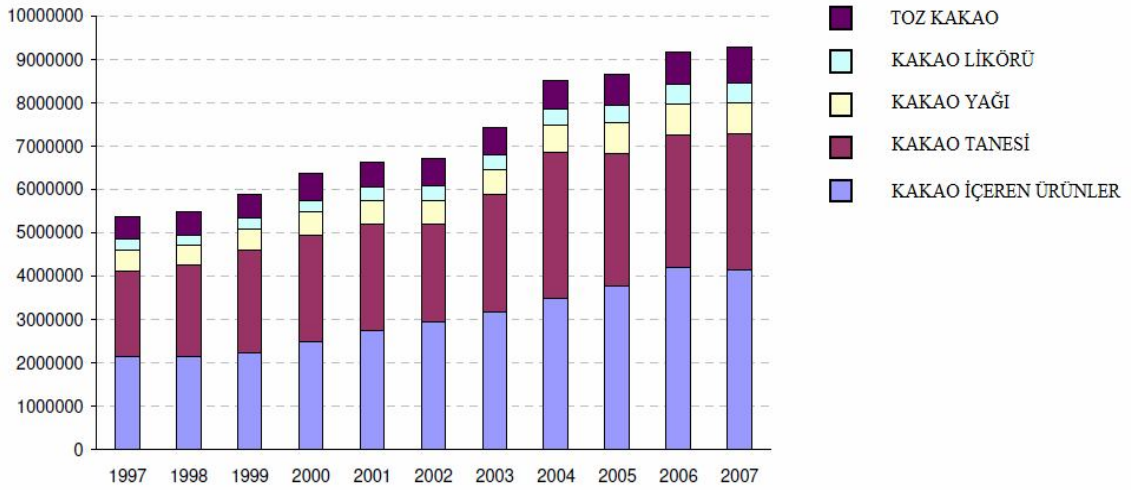
Dünya genelinde çikolata ticareti 2009-2013 yılları arasında sürekli bir artış göstermiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Dünya çikolatalı mamuller ithalat ve ihracatı (Milyon \$) (Trade map)

	2009	2010	2011	2012	2013
İhracat	18.100	19.938	23.492	24.107	26.022
İthalat	17.418	19.251	22.980	23.466	25.569

ABD’de nüfusun %30’dan fazlasının, Yunanistan, Arjantin, İngiltere ve Paraguay’da %20 - 30 arasının, Rusya, Almanya, Brezilya, Güney Afrika ve İsrail’de %10-20’si obez olduğu bilinmektedir. Çikolatanın diğer zararlı ürünler gibi kilo aldırıcı düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle üreticiler, tatlandırıcı ile diyabetik çikolata üretimini önemsemektedirler. Ülkemiz fonksiyonel, diyabetik vb. çikolata üretimi istenilen düzeyde değildir. Dışarıdan ithal edilen diyabetik çikolata tüketiminin ise düşük rakamlarda kaldığı düşünülmektedir. Türkiye’de çikolata sektörünün pazarını etkileyen en önemli etken gelir seviyesi ve sağlık sorunlarıdır (Palacioğlu, 2003).

Kakao ve kakao ürünlerine talep her geçen sene artmaktadır. Buna bağlı olarak çikolata üreten ülkeler, kakao ve kakao ürünleri ithalatını arttırmaktadır. 1997-2007 yılları arasında dünya çapında kakao tanesi, kakao ürünleri ve kakao içeren ürünlerin ton bazında ithalat verileri Şekil 1.2’de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. 1997-2007 yılları arasında dünya çapında toz kakao, kakao likörü, kakao yağı, kakao tanesi ve kakao içeren ürünlerin ton bazında ithalat verileri (Pay, 2009)

Dünya şekerli ve çikolatalı mamuller sektöründe çok uluslu firmaların dünyadaki önemli pazarların tamamında birlikte yer aldıkları görülmektedir. Son yıllarda dünya şekerli ve çikolatalı mamuller sektöründe çok uluslu şirketlerin hammadde fiyat artışından dolayı ürün gramajlarını küçültürerek fiyatları koruma çabaları içinde oldukları görülmektedir (Anonim j, 2012).

2009 yılı dünya şekerli ve çikolatalı mamuller perakende satışları toplamının bir önceki yıla göre %4 oranında artarak 160 milyar Dolar olarak gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Toplam satışların değer olarak %55’ini çikolatalı mamuller, %31’ini şekerli mamuller, %14’ünü ise çikletler oluşturduğu görülmektedir. Çikolata ve çikolatalı mamuller ticareti dünyada yaşanan krizlere rağmen artış göstermektedir (Anonim j, 2012).

Dünya genelinde yaklaşık olarak 2.7 milyon ton/yıl kakao üretilmektedir (Schenker, 2000). Çizelge 1.4’te Kuzey Afrika ülkelerinin 2004-2008 yılları arasındaki kakao üretim dağılımı gösterilmektedir.

Çizelge 1.4. 2004- 2008 yılları arası dünya kakao üretimi (bin ton), (Afoakwa, 2010)

ÜLKELER	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Dünya Geneli	3379 (%100)	3724 (%100)	3400 (%100)
Afrika	2375 (%70.3)	2642 (%71.0)	2392 (%70.4)
Amerika	445 (%13.2)	446 (%12.0)	411 (%12.1)
Asya ve Pasifik Adaları	559 (%16.5)	636 (%17.1)	597 (%17.5)
Fil Dişi Sahili	1286 (%38.1)	1408 (%37.8)	1292 (%38.0)
Gana	599 (%17.8)	740 (19.9)	614 (%18.1)
Endonezya	460	530	490
Nijerya	200	200	190
Kamerun	104	166	129
Brezilya	171	162	126
Ekvator	116	114	114
Papua Yeni Gine	48	51	50
Dominik Cumhuriyeti	31	42	47
*: Parantez içerisindeki rakamlar yıllık üretim yüzdesini (%) ifade etmektedir.			

Çikolata ve çikolatalı mamuller sektörü; ülkemizde gün geçtikçe ilerleyen sanayilerden birisi olmaktadır. İkinci Dünya Savaşı sırasında ülkemizde yayılmaya başlayan ve 1980’lerden sonra sanayi koluna dönüşen çikolatacılıkta geldiğimiz noktada dünya çikolata üreticileriyle yarışmaktayız. Çikolata Türk toplumuna Osmanlı zamanında saray çevresinde içecek olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Zamanla çikolata, saray ve çevresinin en gözde içeceklerinden olmuştur. Atatürk’ün isteğiyle Türkiye’de çikolata yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemize gelen yabancılar, alıştıkları beslenme çeşitliliğini, Türkiye’de de bulmak istemeleri üzerine Atatürk, Avusturya ve İsviçre’den çikolatalar getirtmiştir (Anonim e, 2011; Anonim h, 2011). Zamanla küçük atölyeler kurulmuş, Cumhuriyetten sonra kurulan bu atölyeler, 1950’den sonra yerlerini fabrikalara bırakmaya başlamışlardır (Palacioğlu, 2003)

Türkiye’de toplam çikolata ve çikolata kaplamalı ürünler pazarı 50 bin ton civarındadır. Buna göre pazarın parasal büyüklüğü yaklaşık 500 milyon TL’dir. Zamana göre dalgalanmalar oluşmaktadır. Türkiye’de genç nüfus, yeniliklere ve lükse açık bir tüketici grubudur. Ancak yüzyıllardır gelen tatlı alışkanlığı, ikrama düşkünlük ve ziyaretlerde özellikle de bayramlardaki tatlı, çikolata ve şeker ikram ve hediye etme

alışkanlıkları Türkiye’de okolata sektörünün potansiyelini zaman zaman değiştirmektedir. Ekonominin hızla büyümesi, tktim alışkanlıklarındaki değişim, hızla büyüyen ve gelişen gıda sektörleri özelliği ile de okolata üreticileri için doymuş pazarları ve oturmuş tktici eğilimleri ile Avrupa’dan çok Türkiye ve Türkiye gibi ülkeler önem kazanmaya başlamıştır (Palacioğlu, 2003).

Türkiye okolata ve kakao içeren ürün sektörü son yıllarda büyüme eğilimi göstermektedir. Tktimde yaşanan dönüşüm, şehirleşme, dağıtım kanallarındaki genişleme gibi unsurlar okolata ve kakao içeren ürün tktimi üzerinde olumlu bir etki yapmıştır. Türkiye’de kişi başına düşen okolata tktimi 2002’de 800 gram iken, 2009’da 1,3 kilograma çıkmıştır. Öte yandan Türkiye’de okolata tktimi, Avrupa ortalamasının dörtte biri kadardır (Anonim f, 2012 kopuz).

Türkiye’de bilinçli tktici zamanla artmaktadır. Dolayısıyla yeni ve kaliteli ürünler piyasada çekici hale gelmekte, fiyatlar ikinci planda kalmaktadır. Ancak 2001 yılında Türkiye’de yaşanan krizde fiyat, kaliteden daha fazla önem kazanmıştır. Türkiye’de alım gücünün düşmesiyle en büyük belirleyici etken fiyat olmuştur. Kakao ve okolata 2003 yılında %3.7 ile TÜFE fiyatı en çok artan mallar arasındadır (Palacioğlu, 2003).

Yreden yöreye farklılaşan lezzetleri barındırır da ülkemiz genel olarak şekerli mamullere düşkündür ve şekerlemeler hemen her il de üretilmektedir. Ancak, fabrika niteliğindeki kuruluşlar yoğunlukla İstanbul, Konya, Gaziantep, Ankara, İzmir, Denizli, Afyon, Kayseri, İçel’de bulunmaktadır. Bu illerin dışında kalan yerlerde üretim, genel olarak mikro ölçekli atölyelerde gerçekleştirilmektedir.

Türkiye okolata üretim, tktim, ihracat ve ithalat rakamları izelge 1.5’de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Türkiye çikolata üretim, tüketim, ihracat, ithalat rakamları (TUIK, ŞEMAD verileri 2006-2012)

Yıllar	Üretim	Tüketim	İhracat		İthalat		Dış Ticaret Dengesi
	Ton	Ton	Ton	Değer (1000 US dolar)	Ton	Değer (1000 US dolar)	Değer (1000 US dolar)
2006	253.811	161.175	105.445	241.714	13.055	58.484	183.230
2007	298.807	175.948	136.135	324.639	13.276	36.051	288.588
2008	301.917	188.265	128.959	355.512	15.307	41.537	313.975
2009	301.004	193.913	122.854	328.685	15.763	77.166	215.519
2010	326.093	203.609	138.544	364.537	16.060	89.227	275.310
2011	350.000	225.000	141.414	433.952	19.635	91.693	342.259

Türkiye'nin çikolatalı mamul ihracatı 2011 yılında %19 oranında artarak 141.414 ton olmuştur. Türkiye'nin ülkeler itibarıyla çikolatalı mamuller ihracatı incelendiğinde orta doğu ülkeleri ihracatın büyük payını oluşturmaktadır. Avrupa ülkelerinde de ihracatın gelişmeye başladığı görülmektedir.

Vücuda, temel besleyici özelliği dışında insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonlarına yararlı ve hastalıklardan koruyan gıdalar fonksiyonel gıda olarak tanımlanmaktadır. Gıda endüstrisi tüketicilerin sağlıklı gıda talebi nedeniyle yeni fonksiyonel gıda geliştirmek durumundadır (Erbaş ve ark., 2004). Çikolata, yulaf ve yaban mersini, sindirilemeyen karbonhidratlar, çeşitli vitaminler, mineraller ve fenolik maddeler içeriğinden kaynaklanan fizyolojik etkilerinden dolayı fonksiyonel bir gıda özelliği taşımaktadır.

Diyet lif kaynağı açısından zengin olan yulafa duyulan uluslararası ilgi, temel olarak yulafın bileşimindeki fonksiyonel bir bileşen olan β -glukan'dan ileri gelmektedir (Salovaara, 2006). İnsan beslenmesinde yulaf kullanımı, yulafın yararlı besinsel özellikleri hakkında yapılan araştırmalar artmıştır. ABD Gıda ve İlaç İdaresinin (FDA), yulafın kalp sağlığı üzerine yararlı etkisini iddia etmeleri önemli bir gelişme olmuştur (Webster, 2002).

Yaban mersini, Türkiye ve dünya da üretiminin gün geçtikçe yaygınlaşmaya başlamıştır. Ucuz olması nedeniyle insanların günlük diyetlerinde yer verilmektedir.

Fenolik maddeler ve antioksidan içeriğine sahip olması nedeniyle insan beslenmesi açısından gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise yaban mersininin gıda sanayinde etkili kullanılabilme olanakları araştırılmaktadır.

Çikolatanın soya unu, ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdümériği kurusu ve kalsiyum ile zenginleştirilmesi konusunda yayınlar ve ürünler bulunsa da yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş çikolata ile ilgili olarak literatür bilgisine, çalışmaya ya da ürüne ulaşılammıştır.

Ülkemizde çikolata ve çikolatanın zenginleştirilmesi konusunda yeterli araştırma olmayıp, zenginleştirme çalışmaların çoğu tahıla ve farklı tipte yağlara yöneliktir. Fakat ülkemizde çikolata tüketiminin gittikçe artmasıyla, bu konudaki araştırma-geliştirme çalışmalarına yoğunluk verilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılacak çalışmalarla bilimsel birikime katkı ve yarar sağlanabilir.

Sağlıklı beslenme kavramı günümüzde oldukça önem kazanmaya başlamıştır. Son yüzyılda yapılan araştırmalarda, insan sağlığını etkileyen en önemli faktörlerden biri beslenme alışkanlıkları olduğunu belirtilmektedir (Çağındı, 2009).

Sevilerek tüketilen bir ürün olan çikolatanın çeşitli fonksiyonel gıda özelliği taşıyan ürünlerle zenginleştirilmesi amaçlanmaktadır. Yeni geliştirilen formülasyonlar ile çikolata tiplerinin besleyici değeri ve sağlık üzerine olumlu etkilerinin artması beklenmektedir. Bu nedenlerle, çikolata tiplerinin zenginleştirilmesi için ülkemizde de önemli tarım ürünleri arasında yer alan, besleyici değeri yüksek ve sağlık açısından faydaları oldukça fazla olan yulaf ve yaban mersini (likapa) kurusu seçilmiştir. Seçilen zenginleştirme bileşenleri yüksek kaliteli proteinler, çeşitli vitaminler (E ve C vitaminleri, pantotenik asit, tiamin), çeşitli mineraller (magnezyum, fosfor, bakır, manganez, selenyum), yağ, diyet lifi ve antioksidanlarca zengin olan kaynaklardır. Ülkemizde tarımı yaygın olan bu ürünlerin değerlendirilme olanağı bulunması amaçlanmıştır. Fonksiyonel gıdalar arasında yer alan bu ürünlerin sevilerek tüketilen çikolata içinde yer almasıyla daha geniş bir kitleye ulaştırılması düşünülmüştür. Yapılacak olan çalışmanın yeni çikolata formülasyonlarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı ve ürün geliştirme konusunda yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada sütlü kuvertür çikolatanın yulaf ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilerek ve bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

1.6. Çikolata Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Çikolatanın asıl bileşeni kakao kitlesi ve rafine toz şekerdir. Sütlü çikolatada ise aynı zamanda süt tozu da ilave edilir. Çikolata üretiminde; kakao kitlesi, kakao yağı, iyi rafine edilmiş şeker, süt ürünleri (yağlı ve yağsız süttozu, peynir altı suyu tozu), doğala özdeş aroma, emülgatörler (lesitin, poligliserol) gibi hammaddeler kullanılmaktadır (Beckett, 2000).

1.6.1. Kakao likörü

Kakao kitlesi, kakao çekirdeğinin 70 µ boyutunda öğütölmüş partiküllerinin, kakao yağı içerisinde süspansiyeye halde dağılmış, görünüş ve koku itibarıyla çikolataya benzeyen ancak tadı acı olan bir hammaddedir. Kakao kitlesi, acı çikolata, kakao likörü gibi adlandırılmaktadır. Kakao kitlesi yaklaşık olarak sütlü çikolatada %15 (weight/weight), bitter çikolatada %40 (weight/weight) oranında kullanılır (Yılmaz, 2004).

1.6.2. Kakao tozu

Kakao tozu, kakao yağı kısmen alınmış tanelerin öğütölerek toz haline getirilmesi işlemidir. Çikolata sektöründe kullanılmak üzere hazırlanan kakao tozunun elde edilmesinin ilk aşamasında, kakao tanelerine uygulanan yüksek sıcaklık belirgin bir tat ve iyi bir renk açığa çıkartmaktadır. Kakao tozunda alkolooidlerin yanında yağ, protein, karbonhidrat, protein bileşikleri besin değerini yükseltmektedir (Korukoğlu, 2004; Çağmıdı, 2009), (Çizelge 1.6).

Kakao tozu genellikle bitter çikolata üretiminde tercih edilir. Kakao tozunda da yağ ve likörde olduğu farklı prosesler uygulanarak alkalize, natürel, az yağlı gibi farklı türler üretilebilir. Çikolata da istenen rengi vermede alkalize, natürel, az yağlı kakao tozundan faydalanılır (Dereli,2011).

Çizelge 1.6. Çikolatanın bileşimi (Korukoğlu, 2004)

İçindekiler	Bileşimi	Kullanımı
Kakao kitlesi	%55 yağ %45 kakao	Sade çikolatada %40 Sütlü çikolatada %10
Kakao yağı	%100 yağ	Çikolatanın viskozitesini azaltmasının yanı sıra, sertliğini, tekstürünü ve erime özelliklerini belirlemektedir
Kakao tozu	%10-12 yağ Renk ve tadını geliştirmek için alkalizasyon uygulanır.	Bitter çikolatada %18'e kadar Sütlü çikolatada %6'ya kadar
Kristal şeker	İnvert şeker içermeyen yüksek dereceli sakkaroz'dur.	%40-50 arasında değişmektedir
Yağlı süttözu	%26 süt yağı içerir.	Sütlü çikolatalarda kullanılır
Yağsız süttözu	%1'den az süt yağı içerir.	Tereyağıyla birlikte sütlü Çikolatada kullanılır
Tereyağı	Susuz ve tuzsuz sütyağı	Sütlü çikolatada katkı olarak kullanılır Bitter çikolatada çiçeklenmeyi önlemek için kullanılır
Lesitin	Soya fasulyesi yağının fosfatid konsantresi	Viskoziteyi azaltmak için kullanılır

1.6.3. Rafine Toz Şeker

Bitter çikolata ve bileşiklerde kakao acılığını gidermek amacıyla şeker eklenir ve bunun da proses yöntemleri üzerinde etkisi olabilir. Özellikle süt tozunun şeker ve kakao likörüyle muamelesi ile yapılan özel bir karışım ve onun kadar olmasa da süt tozu esaslı çikolata ve bileşimlerde, sütlü çikolatadaki karamelleşmenin bitmiş lezzet ve aroma oluşumu üzerinde büyük bir etkisi vardır. Prosesin çoğunun vakum altında yapılıyor olmasına rağmen süt proteini ve şekerin birlikte oluşturduğu ısının varlığı kimyasal değişikliğe sebep olabilmektedir (Campbell ve Pavlasek, 1987; Dereli, 2011).

Karıştırıcıya eklenmeden kullanılacak kadar şeker önce öğütülerek pudra şeker haline getirilmelidir. Şeker, öğütülüp pudra haline getirildikten sonra uzun süre bekletilirse sıkışarak katılaşır ve çikolata için kullanılamaz hal alabilir. Şekeri öğütmeden karıştırma işlemine ilave etmek ise son üründe ağızda hissedilebilir kristallere ve görüntü bozukluğuna neden olabilir (Dereli, 2011).

1.6.4. Süt tozu

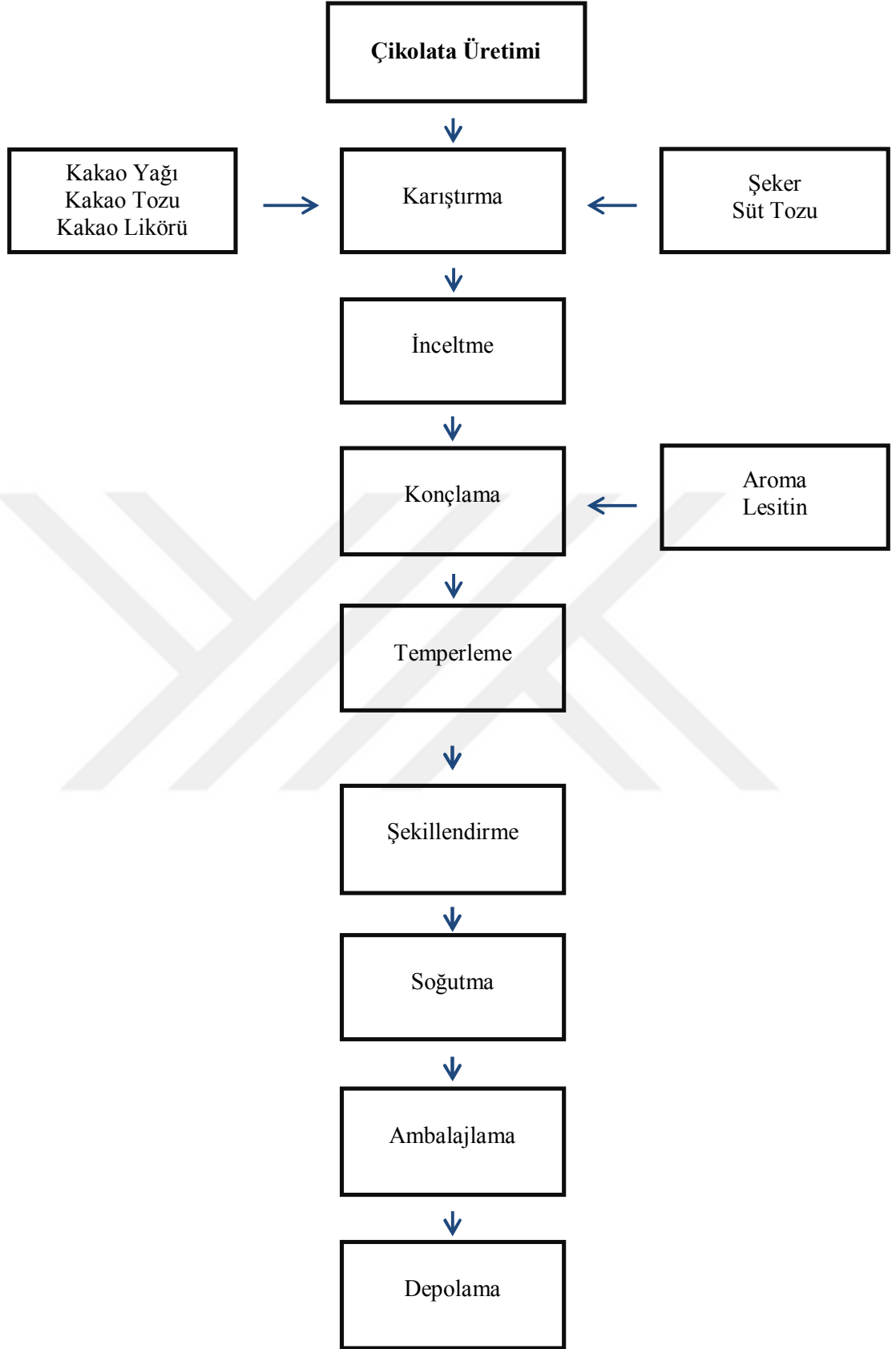
Süt tozu, süt yağının alınarak ya da alınmadan silindir veya püskürtmeli kurutucu ile suyunun uçurulmasıyla elde edilen bir süt ürünüdür. Sütün direkt olarak ilave edilmesi mümkün olmayan gıdaların üretiminde kullanılmaktadır. Taşıma, kullanma ve depolama kolaylıkları nedeniyle süttten daha fazla tercih edilme sebebidir. Yağlı süt tozu çikolataya süt aroması verir, yağsız süt tozu bu etkiyi vermez. Ürünün rengini dengelemek amacıyla da kullanılabilir. Süt tozunun yerine peynir altı suyu tozu da tercih edilebilmektedir (Çağındı, 2009; Dereli, 2011; Anonim g, 2016).

1.6.5. Lesitin

Çikolata, sürekli yağ fazı ve içerisinde şeker içerir. Lipolitik ve hidrofilik etkiden dolayı birbiri içinde çözünmeyerek partiküllerin yüzeyi sadece yağ ile kaplanır. Bu durum emülgatörler kullanılarak çözülebilmektedir. Çikolatanın yağ bileşimi, emülgatörler yardımı ile istenilen akış özellikleri kazandırılmaktadır (Afoakwa ve ark. 2007).

1.7. Çikolata Üretimi

Çikolata içeriği çikolatanın çeşidine bağlı olarak değişmektedir. Çikolata üretim basamakları ürün çeşidine göre farklılıklar gösterse de genel olarak çikolata üretimi; karıştırma, inceltme, konçlama, temperleme ve ambalajlama aşamalarından meydana gelmektedir. Çikolata üretim basamakları Şekil 1.3'te gösterilmektedir (Palacioğlu, 2003).



Şekil 1.3. Çikolata üretim aşamaları

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çikolata; şeker, kakao, süt tozu (türüne bağlı olarak) ve kakao yağından oluşan yağ fazı içinde dağılmış katı madde konsantrasyonudur. Bitter, sütlü ve beyaz çikolatalarının karbonhidrat, protein ve yağ içeriği sırasıyla Çizelge 2.1’de yer almaktadır (Afoakwa, 2008).

Çizelge 2.1. Bitter, sütlü ve beyaz çikolatalarının başlıca bileşenleri (Afoakwa, 2008)

ÜRÜN	Karbonhidrat (%)	Protein (%)	Yağ (%)
Bitter çikolata	63.5	5.0	28.0
Sütlü çikolata	56.9	7.7	30.7
Beyaz çikolata	58.3	8.0	30.9

Kakao likörünün içeriği; %54 kakao yağı, %11.5 protein, %9.5 organik asitler, %9 selüloz, %6 polifenoller, %5 su, %2.6 mineral tuzlar, %1.2 teobromin, %1.0 şeker ve %0.2 kafeindir (Neilsen, 1995). Kakao likörünün miktarı çikolata çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. Kakao likörü; sütlü çikolatalarda %7-15, bitter çikolatalarda %30-70 arasında değişmektedir (Chan ve ark., 1994, Çağındı, 2009).

Kakao ve çikolata tüketimi, çeşitli kimyasal içeriklerine rağmen, enerji ve diğer metabolik işlevler için insan beslenmesinde olumlu bir etki sağlamaktadır. Kakao ve çikolata yağı stearik, palmitik ve oleik asit gibi birçok yağ asitlerini içermektedir (Afoakwa, 2008).

Yüksek şeker ve yağ içeriğinin aksine çikolata tüketimi, insan beslenmesi açısından vücuda gerekli olan antioksidanları ve polifenollerden epikateşin, kateşin ve prosiyanidin gibi flavonoidleri içermesi ile önemli fonksiyonel özelliklere sahiptir. Beyaz çikolatalar siyah ve sütlü çikolatalardan kakao kabuğunda bulunan antioksidanları içermemesi nedeniyle farklıdır ve bu farklılık ürünün raf ömrünü azaltmaktadır (Beckett, 1999; Whitefield, 2005; Atasoy, 2010).

Kakao ve çikolata birçok gıda maddesine oranla zengin mineral içeriğine sahiptir. Kakao, bitkilerden daha fazla miktarda demir içeriğine sahiptir (10.5 mg/100 g). Aynı zamanda yapılan araştırmalarda kakaoda bulunan çoğu mineral

maddenin vücut tarafından kullanılabilir olduğu çalışmalarla ortaya konmaktadır (Brown, 1990).

Kakao bitkisinin mineral içeriği yetiştirildiği çevre koşullarından etkilenmektedir. Bu nedenle yetiştirildiği çevre koşullarına bağlı olarak ağır metal içeriği yüksek olabilmektedir. Prugarova ve Kovac tarafından 1987 yılında yapılan bir araştırmada kakao içerisindeki kurşun ve kadmiyum miktarlarının değişken ancak kabul edilebilir düzeyde olduğunu ortaya konulmuştur (Brown, 1990).

Kakao yağında baskın olarak bulunan yağ asitleri stearik asit ve oleik asittir. Stearik asit bir doymuş yağ asididir, karbon zinciri uzunluğu 18'dir ve diğer doymuş yağ asitlerine oranla kandaki yağ seviyesini daha az etkilemektedir. Stearik asit kan kolesterol seviyesine artırıcı ve azaltıcı etkisi bulunmamaktadır (Kritchevsky, 1999).

Polifenoller (antioksidan özelliğe sahip bir bileşen sınıfı) doğal olarak birçok meyve ve sebzede bulunmaktadır. Kakao içerisindeki toplam polifenol miktarı tohumun kuru ağırlığının %6-8'i kadardır. Fermentasyondan sonra yaklaşık olarak polifenollerin %20'si kalmaktadır (Hammerstone, 1999).

Son 50 yıl içerisinde kakaonun zengin bir polifenol kaynağı olduğu araştırmalarla ortaya konmuştur. Sütü çikolatanın polifenol içeriği kırmızı şarap ile yeşil ve siyah çayın polifenol içeriğinden daha yüksek bulunmuştur. Kakaodaki polifenol miktarı domatesten 20 kat, sarımsaktan iki kat ve üzümünden üç kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca bitter çikolatanın beyaz çikolataya göre polifenol içeriğinin iki kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (Hammerstone, 1999).

Polifenolik bileşiklerin farklı fraksiyonlarının biyolojik etkisini anlamak önem taşımaktadır. Prosiyanidinleri ayırt etmek ve tanımlamak için analitik metotlar geliştirilmiştir (Sanbongi vd., 1998). Prosiyanidin oligomerlerinin farklı fraksiyonları (dimerler, trimerler ve tetramerler gibi) farklı antioksidan potansiyeline sahiptir. Bu bileşenlerin absorbe edilip edilmediği ya da ne kadarının absorbe edildiği de önemlidir (Scalbert ve Williamson, 2000).

Kakao tanelerinde polifenollere ilave olarak kafein de bulunmaktadır. Gıdalarda genellikle baskın metil ksantan kafein olmasına karşın kakao tanelerinde baskın metil ksantan teobromin bulunmaktadır (Apgar ve Tarka, 1999). Kafeinin beyin ve kas sistemi üzerinde güçlü uyarıcı etkisi olduğu bilinmektedir (Spiller, 1998).

Kakao tozu ve çikolata antioksidan etki göstermekte ve LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) oksidasyonunu dolaylı olarak inhibe etmektedir. Yapılan araştırmalarda yenilen tek bir top kakaonun veya çikolatanın plazmanın antioksidan kapasitesini artırdığını, plazmadaki 2-thiobarbituric asit-reaktif madde (TBARS) formasyonunu azalttığı ve insulinin duyarlılığı ile LDL oksidasyonunun inhibisyonunu artırdığı ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlara göre kakao polifenollerinin uzun süre tüketimi sonucunda plazmanın antioksidan etkisinin arttığı görülmüştür (Afoakwa ve MPhil, 2008).

Yapılan in vitro çalışmalarda kakao prosiyanidinlerinin antioksidan etki gösterdiği ve bakır ve demiri tutarak LDL oksidasyonunu engellediğı gösterilmektedir. Kakao ve bitter çikolata serum lipidlerine de yarar sağlamaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda kakao ve bitter çikolata tüketiminin serumdaki HDL (yüksek yoğunluklu lipoproteinler) kolesterol seviyesini %4 oranında artırdığı belirtilmiştir (Afoakwa ve MPhil, 2008).

Araştırmacılar son yıllarda özellikle endotel fonksiyonlar, kan basıncı ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerinde asıl etkiye sahip olan flavan-3-ols biyoaktif bileşenleri üzerinde çalışmaktadırlar. Bu çalışmaların genelinde kakao ve çikolata tüketiminin endotel fonksiyonları geliştirerek, kan basıncını düşürerek ve insülinin duyarlılığını artırarak LDL kolesterol oksidasyonunu geciktirdiğı belirtilmektedir. 15 yıl süren yaşlı Alman erkekleri üzerinde yapılan epidemiyolojik bir araştırmada kakao veya çikolata tüketenlerin kan basıncının önemli oranda daha düşük olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda en yüksek miktarda çikolata veya kakao tüketen grubun hiç tüketmeyenlere göre kardiyovasküler hastalıkların ve ölüm oranlarının daha düşük olduğu belirtilmiştir (Afoakwa ve MPhil, 2008).

Beslenme; insanoğlunun büyüme, gelişme, onarım, üretken ve sağlıklı olarak uzun süre yaşaması için ihtiyaı olan besin öğelerini yeteri kadar alıp, bunları vücudunda kullanmasıdır. Bu öğelerin herhangi birisi alınmadığında veya gereğinden az ya da çok alındığında, büyüme ve gelişmenin engellenerek sağlğın bozulduğu bilimsel açıdan ortaya konmuştur. Yaşamın belirli dönemlerinde ve doğum öncesine uzanan dönemde de beslenmeye dikkat edilmesi gerekmektedir (Baysal, 1997; Pekcan, 2001).

Beslenme alışkanlıklarının insan sağlğını etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu son yüzyılda yapılan araştırmalarda belirtilmektedir. Araştırmalar beslenme ile

sağlığı korumanın, çeşitli hastalıkların riskini azaltmanın ve bazı kronik hastalıkların oluşumunu önlemenin mümkün olduğunu kanıtlamıştır. Fonksiyonel gıda ürünlerinin tüketiciler tarafından tercih edilmeye başlamasının sebebi beslenme alışkanlıklarını değiştirmeden daha sağlıklı ürünlere yönelmelerine yardımcı olmasıdır (Larsen ve Grunert 2003).

Sağlıklı, güçlü ve dinç olabilmek, beslenmeden kaynaklanan hastalıkları önlemek, yaşlılık etkilerinin gecikmesi ve günlük yaşam kalitesini artırmak gibi birçok etmen üzerinde beslenmenin önemli etkileri görülmektedir. Yaşam kalitesini iyileştirmek için yeterli ve dengeli beslenmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Yanlış beslenme sonucunda ise anemi, rikets, kabızlık, obezite, hiperkolesterolemi, ateroskleroz, kanser, diabetes mellitus ve diş hastalıkları olmak üzere pek çok sağlık sorununa sebep olmaktadır (Baysal, 2002).

Tüketicilerin bilinçlenmesi ile sağlıklı beslenme kavramı önem kazanmaktadır. Sebze, meyve, bitki ve su ürünlerinin içerdiği kimyasal maddelerin sağlık üzerine olumlu etkiler gösterdiği araştırmalarla ortaya konulmuştur. Son yıllarda “Koruyucu Beslenme”, “Tıbbi Beslenme” kavramları ortaya çıkmakta ve “Tıbbi Gıdalar”, “Fonksiyonel Gıdalar” geliştirilmesi hız kazanmaktadır. Bu tür besinlerle bireyler yaşam süresince hastalanma riskini azaltırken, daha sağlıklı yaşam sürmeyi hedeflemektedir (Çağındı, 2009).

Japonya’da fonksiyonel gıdalar kavramının başlangıcı 1980’li yıllarda fonksiyonel gıdalar, vücudun temel besin öğeleri gereksinimini karşılamamanın ötesinde insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave katkılar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşam kazanmayı hedefleyen gıdalar veya gıda bileşeni olarak belirtilmektedir (Özçelik, 2003).

Zenginleştirilmiş gıdalar fonksiyonel gıda sınıfına girmektedir. Codex-Alimentarius’a göre “gıda zenginleştirme”, bir gıdaya içerisinde doğal olarak bulunan veya bulunmayan bir veya birden fazla temel besin öğesinin bir grubunda kanıtlanmış bir eksikliği gidermek amacıyla eklenmesidir (Özçelik, 2003). “Zenginleştirme (enrichment)” terimi de gıda zenginleştirme ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (FAO/WHO, 1994).

Gıda zenginleştirilmesi, çeşitli nedenlerle besinlerden kaybedilen besin elementlerini yerine ilave etmek ve besinlere daha fazla besin öğesi ekleyerek beslenme

yetersizliği sorunlarını ortadan kaldırmak amaçlamaktadır (Yücecan, 1991). Zenginleştirme; vücudun ihtiyacı olabilecek maddelerin gıdaya eklenmesi işlemidir. Son yıllarda yapılan araştırmalar zenginleştirilmiş gıda ürünlerinin tüketiciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu göstermektedir. Gıda zenginleştirilmesi işleminin başarılı olması için;

—Zenginleştirilmiş gıdanın raf ömrü korunması gerekmektedir.

—Gıda işleme prosesinde ürünü etkileyecek değişiklikler yapılmamalıdır.

—Zenginleştirilmiş üründe üretim maliyetinin çok fazla etkilenmemesi gerekmektedir (Erdoğmuş, 2002; Çağındı, 2009).

Gıdaların besin öğeleri ile zenginleştirilmesi tarihsel gelişimi, 1940’lı yıllardan başılandığı görülmektedir. Bu amaçla tiamin, riboflavin, niasin, demir, iyot, A, C ve D vitaminleri gıda maddelerine ilave edilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde FDA (Food and Drug Administration) gıda zenginleştirmeye yönelik görüşü 1980 yılında bildirmiştir (FAO, 1995). Roma’da 1992 yılında yapılan Uluslararası Beslenme Konferansında-ICN (International Conference on Nutrition) gıda zenginleştirmenin vitamin ve mineral yetersizliklerinde önemli olduğu ve gıda zenginleştirilmesinin bir zorunluluk olduğu belirtilmiştir (FAO/WHO, 1992).

Tahıllar ve tahıl ürünleri (buğday unu, pirinç, makarna, kahvaltılık tahıl ürünleri vb.); süt ve ürünleri; katı ve sıvı yağlar; diğer bazı özel ürünler (tuz, monosodyum glutamat, şeker, soslar vb.); çay ve diğer içecekler, bebek mamaları zenginleştirilen ürünlere örnektir (FAO, 1995).

Bir toplumun beslenme tarzını ve beslenme değişimlerini etkileyen birçok sebep vardır. Dünyada çalışan nüfusun artmasıyla da tüketiciler alışılmış beslenme alışkanlıklarını sürdürmenin yanı sıra hazırlanması ve tüketilmesi pratik olan ürünleri tercih etmektedir. Büyük bir hızla gelişen ve değişen dünya da tüketicilerin beklenti ve ihtiyaçları da aynı ölçüde değişim göstermektedir. Ürün geliştirme tüketici ihtiyaç ve isteklerinin karşılanması işlemidir. Farklı tat, koku ve yapıya sahip olan yeni geliştirilmiş gıdalar tüketicinin ilgisini çekmekte ve bu tür ürünlerin üretimi ve tüketimi gün geçtikçe artmaktadır (Çağındı, 2009).

Birçok tüketici besinler ve sağlık arasındaki ilişki ile ilgilenmekte ve bazı besinlerin fazla tüketilmesi gerektiği, bazılarının ise az tüketilmesi gerektiği görüşündedir. Uluslararası bir araştırma kuruluşu olan Health Focus’un yaptığı

araştırmaya göre, her 10 tüketiciden 9'unun satın alma kararını ilk olarak 'sağlık' kriteri belirlemektedir. Diğer kriterler geri planda kalmaktadır. Aynı araştırmaya göre, ürün tercihlerinde sağlığı hiç önemsemeyen ya da az önemseyen tüketicilerin oranı ise sadece %6 civarındadır. Bir dönem oldukça talep gören fast-food (ayak üstü atıştırma-hızlı tüketim) tarzı beslenme, artan obezite ve kalp-damar sorunlarına paralel olarak gücünü büyük ölçüde kaybetmeye başlamıştır. Bu sebeple metabolizmaya faydalı, hastalıklardan korunmaya yardımcı fonksiyonel gıdalar her geçen gün daha fazla tercih edilme nedenidir (İlhan, 2006; Çağındı, 2016).

Yulaf, hayvanların beslenmesinde kullanılan, tanesi ve samanı için yetiştirilen bir tahıldır. Son yıllarda yulafın besleyici ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle ve yulaf ürünlerinin gıda sanayinde kullanımı yaygınlaşmasıyla gün geçtikçe önemi artmaktadır (Sarı ve İmamoğlu, 2011; Aydın, 2009).

Yulafın kimyasal bileşimi, diğer tahıllara benzerlik göstermekte ancak yüksek lif, lipid ve esansiyel amino asit içeriği ile farklılık göstermektedir (Lasztity, 1999; Webster, 2002).

Yulaf proteininin kalitesi ve miktarının, insan beslenmesi ve hayvanı besiciliğinde diğer tahıllara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir (McMullen, 2000). Yulaf, tahıllar içinde en yüksek protein içeriğine (%11-20) ve en iyi besleyici kaliteye sahiptir (Lasztity, 1999; McMullen 2000; Webster, 2002; Aydın).

Yulafın yağ miktarı kuru madde üzerinden %3-12 arasında değişmekte olup, tahıllar içinde en yüksek yağ içeriğine sahiptir (Değirmencioğlu ve Ünal, 1997; McMullen, 2000; Webster, 2002). Yulaf, doğada bulunan diğer bütün gıdalara göre daha fazla fosfolipid içermektedir. Başlıca fosfolipidler; fosfotidilkolin, fosfotidiletanolamin ve bunların türevleridir (Webster, 2002).

Yulaf genellikle %2-3 civarında mineral içeriğine sahiptir (Lasztity, 1999). Mineraller yulaf tanesinde düzenli bir dağılış göstermemektedir. Yoğun olarak mineral maddeler yulafın kepek tabakasında bulunmaktadır. Bunlarla beraber yulaf bileşiminde önemli miktarda fosfor da içermektedir. Ancak biyoyararışlılığı konusunda bazı olumsuzluklar mevcuttur. Yulaftaki fosforun ana formu, fitik asittir. Fitik asit güçlü şelat aktiviteye sahip olup, esansiyel minerallerle kompleks yapma eğilimine sahiptir ve bu mineral maddelerin emilimini engelleyici özelliğe sahiptir (Lasztity, 1999; Webster, 2002).

Yulaf ve ürünlerinde, yüksek miktarda tiyamin, pantotenik asit, niyasin ve folik asit bulunmaktadır (McMullen, 2000; Webster, 2002). Yulaf besinsel olarak önemli bir E vitamini kaynağıdır. Yulafta E vitamini, tokoferol veya toko trienollerin izomerleri şeklinde bulunur (Webste, 2002). Yulaf taneleri lipidlerce oldukça zengindir. Ancak yulaftaki antioksidatif aktivite, yağları oksidasyondan korumakta ve çeşitli yulaf ürünlerinin depolama stabilitesi üzerine etkili olmaktadır. Yulaftaki tokoferoller antioksidant aktiviteye sahiptir (Lasztity, 1999). Yulaf kepeği içeren gıdalar, antioksidan yönünden zengindir (Peterson, 2001).

Yulafta yüksek oranda düşük molekül ağırlıklı fenolik bileşenler bulunmaktadır (Lasztity 1999). Bunlar; yulafta hidroksi benzoik asit türevleri, hidroksi sinamik asit türevleri, fenolik glikozitler, flavanon'lar, flavanoller, flavon'lar formunda bulunmaktadır. Yulafin bazı fenolik bileşenleri, kuvvetli antioksidant özellik göstermektedir. Yulaf unu çeşitli ürünlere oksidasyonu önleyici olarak ilave edilmektedir. Sentetik antioksidanların ticari kullanımından önce yulaf unu yıllar boyunca süt tozu, tereyağı, dondurma, dondurulmuş balık ve bazı tahıl ürünlerinin raf ömürlerini arttırmak için antioksidan madde olarak kullanılmıştır (Webster, 2002).

Yulaf, yüksek miktarda nişasta yapısında olmayan polisakkaritleri bulundurmaktadır (Lasztity, 1999; Webster, 2002). Bunlar son derece önemli karbonhidratlar olup (Webster, 2002), diyet lifin ana bileşenleridir. Yulaf tanesinin toplam diyet lif içeriği, %12.7-38 arasında değişmektedir. Kavuzsuz tane ise daha düşük diyet lif içeriğine (%5-12) sahiptir. Toplam diyet lifin %30-50'si suda çözünür özelliktedir (Lasztity, 1999). Yulaftaki suda çözünür lifler, β -glukan gibi nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerden oluşur. Yulaf ve yulaf kepeğindeki bu çözünür lif, kolesterol düzeyini düşürücü ve kan şekerini düzenleyici özelliktedir (McIntosh ve ark., 1991; Wood, 1991; Wood, 1993; Braaten ve ark., 1994; Wood ve ark., 1994; Lia ve ark., 1995; Kahlon ve Chow, 1997; Butt ve ark., 2008). Özellikle β -glukan'ın besinsel ve fonksiyonel faydaları nedeniyle yulaf, insan beslenmesinde kullanım amacıyla, son yıllarda artan oranda ilgi odağı haline gelmiştir (McMullen, 2000).

Yapılan çalışmalarla, buğday, yulaf ve pirinç kepeği diyet lifini içeren farklı diyetler uygulandığında, yulaf kepeğinin, toplam ve LDL (düşük- yoğunluklu- lipoprotein) kolesterol düzeylerinin önemli düzeyde düşürülmesinde etkili olan tek çözünür lif kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Yulaf kepeğinin, toplam ve LDL kolesterol seviyelerini önemli düzeyde düşürmesine karşın, her üç kepeğin HDL (yüksek-

yoğunluklu- lipoprotein) kolesterol seviyelerini yükselttiği belirtilmiştir (Butt ve ark. 2008).

Yulafta bulunan β -glukan, çözünebilir diyet lifin ana bileşenidir. Glikoz, arabinoz ve ksiloz ise yulafın çözünmeyen lif fraksiyonundaki baskın monosakkaritlerdir. Pentozlar ise çözünmeyen lif fraksiyonundaki arabinoksilanlardan (nişasta yapısında olmayan polisakkarit) 10 türemişlerdir. Buna ilaveten, çözünmeyen fraksiyonda yer alan önemli miktardaki glikoz, çözünmeyen β -glukan'dan gelmektedir (Webster 2002).

Yulafın diğer bir etkisi de sindirim sisteminde görülmektedir. Mide ve ince barsaktaki geçişi sırasında, yulafın bileşimindeki β -glukan, viskoz forma dönüşebilmekte ve bu da yumuşak dışkı oluşumuna neden olmaktadır (Dongowski ve ark. 2005). Diyet lif, viskoz forma dönüştüğünden midenin boşalmasını da geciktirmekte, mide boşalmadığı için de tokluk hissi vermekte ve bireyin yeme isteği azalmaktadır (Köksel ve Özboy 1993).

Ekmek, bisküvi vb. fırıncılık ürünlerinde ve çerez gıdalarda geniş çapta kullanılmaktadır. Yulaf katkıları, kullanıldığı ürünlerin besinsel değerini artırmasının yanı sıra, hoş bir aroma oluşumu ve nemin üründe 25 tutulması gibi karakteristiklerin sağlanması amacıyla da kullanılmaktadır. Kahvaltılık tahıllar, genellikle az rafine tahıl tanesi kırması veya unun tekstür, tat ve aroma sağlayıcı katkı maddeleriyle birlikte, yenilecek şekilde ısıyla muamele etmesi ve işlenmesiyle elde edilir. Bu şekilde elde edilen bir ürünün besin değeri yüksek ve kullanımı kolaydır (Türker, 1998).

Orta Asya'da tüketilen bir ürün olan Kishk üretiminde farklı tahıl çeşitleri kullanılmış ve yulaf katkısıyla yapılan Kish'in, β -glukan ve diyet lif bakımından iyi bir kaynak olduğu görülmüştür (Tamime ve ark.,1999).

İnsan beslenmesinde yulaf kullanımı, yulafın bu yararlı besinsel özellikleri hakkında bilgilerin açığa çıkmasıyla önem kazanmıştır. Yulaf unu ya da yulaf ezmesi, bebek mamalarının da temel bileşeni olmuştur. Yine Meksika'da yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen soya-yulaf formülasyonu bebek mamalarında, özellikle laktoz intolerans bebeklerin beslenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Yulaf ezmesi ve yulaf unu, çeşitli çerez ürünlerde, içeceklerde, pancake karışımlarında katkı olarak, hazır çorba ve soslarda da kıvam artırıcı olarak kullanılmaktadır (Webster, 2002). Özellikle içerdiği fenolik bileşikler ve diyet lif nedeniyle yulaf ve ürünlerine olan önem artmakta ve yulaf

ile zenginleştirilmiş yeni fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır.

Yaban Mersini olarak bilinen likapalar (*Vaccinium* sp.) dünya çapında önemli hale gelmiştir. Türkiye’de de yaban mersini yetiştiriciliği üzerine önemli adımlar atılmaktadır. Yaban mersini gerek taze tüketim gerekse işlenmiş meyve sanayisi açısından önemlidir. Kuzey bölgelerde uyumu yüksek düzeyde olan yeni likapa çeşitleri sayesinde üretim dünya çapında artmaktadır (Çelik ve ark., 2006).

Antioksidan madde içeriği en yüksek bahçe bitkilerinden biridir. Yaban mersini sağlık ve gıdasal olarak çok farklı amaçlar için kullanılabilir. İdrar yolu enfeksiyonlarında antibiyotik gibi etkilidir. Kansere karşı koruyan enzimleri çalıştırdığı, damarlarda yağ birikimini engelleme özelliğine sahip, yağlı bileşiklerin vücuttan atılmasını sağladığı belirtilmektedir. Taze olarak yenildiğinde kanı temizlediği, kalori ve sodyum içeriğinin oldukça düşük olduğu belirtilmektedir. Kan şekerini ve kolesterolü düşürdüğü, bağırsak metabolizmasını düzenlediği, damar sertliği oluşumunu engelleyici özelliği tespit edilmiştir. Kansere karşı koruyan elajik asit miktarı fazla olan meyvelerden biridir (Çelik, 2005).

Yaban Mersininin de içinde yer aldığı küçük taneli meyveler kırmızı, mor ve mavi gibi meyve renklerinden sorumlu bir flavanoid olan glikozidaz sayesinde antosiyaninler yönünden zengindir (Atalay ve ark., 2003). Kanseri, kardiyovasküler hastalıklar, aterosklerosis ve diyabet gibi bazı kronik hastalıklara karşı koruyucu etkisi ve sağlık açısından olası faydaları antosiyaninlerin yüksek antioksidan kapasitesine bağlanmaktadır (Wu ve ark., 2002). Küçük taneli birçok meyve üzerinde yapılan analizlerin sonuçlarına göre; yabani yaban mersinlerinin belirlenen oksijen radikallerini absorbe etme kapasitesiyle en yüksek antioksidan etkiye sahip oldukları saptanmıştır (Atalay ve ark., 2003).

Meyve ve sebze tüketiminin artmasıyla kanser ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere birçok hastalıktan korunma arasında önemli bir ilişki olduğu sanılmaktadır. Fazla miktarda meyve içeren bir diyetin DNA’nın oksidatif zarara uğramasını azalttığı ve böylece oksidasyonun engellenmesiyle kanserin önlenmesinde önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir (Vinson vd. 2001).

Meyve ve sebzelerin rengi, lezzeti ve dayanıklılığı üzerine etkili olan fenolik maddeler, antioksidan özelliklerine bağlı olarak antikanserojen, antimutajen ve

antimikrobiyel aktivite göstermeleri nedeniyle insan sağlığı açısından önemlidir (Göktaş ve ark. 2013).

alışmalara göre 100 g yaban mersini meyvesinin 14.5 g karbonhidrat, 0.7 g protein, 0.4 g yağ, 13 mg C vitamini ve 59 kalori içerdiği bildirilmektedir (elik, 2004).

ağındı (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bittter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duysal özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada nem miktarı; sütlü çikolata da %0.66, sütlü keten tohumlu çikolata da %1.74, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %1.72, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %0.87, sütlü mürdüm erikli çikolata da %3.38 olarak belirtmiştir.

Albak ve ark. (2014), yüzey tepki metodu kullanılarak baharat ve limon kabuğu tozuyla fonksiyonel çikolata tasarımı çalışmasında belirlenen nem miktarı, bitter çikolata da %0.52, tarçınlı çikolata da %0.54, anason tohumlu çikolata da %0.96, zencefilli çikolata da %0.66, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %0.54 olarak belirtmiştir.

Albak ve ark. yapmış oldukları çalışmada (2014), çikolata örneklerinin ortalama kül miktarı, bitter çikolata da %1.73, tarçınlı çikolata da %0.2.15, anason tohumlu çikolata da %1.92, zencefilli çikolata da %1.92, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %1.94 olarak belirtmiştir.

ağındı yapmış olduğu çalışmada (2009), çikolata örneklerinin ortalama kül miktarını; sütlü çikolata da %1.81, sütlü keten tohumlu çikolata da %2.00, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %1.99, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %1.76, sütlü mürdüm erikli çikolata da %1.84 olarak belirtmiştir.

ağındı yapmış olduğu çalışmada (2009), çikolata örneklerinin ortalama yağ miktarları; Sütlü keten tohumlu çikolata da %30.32, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %35.18, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %25.86, sütlü mürdüm erikli çikolata da %24.56 olarak belirtmiştir.

Afoakwa ve ark. yapmış olduğu çalışmada (2010), çikolata örneklerinin ortalama yağ miktarını; bitter çikolata da %28, sütlü çikolata da %30.7, beyaz çikolata da %30.9 olarak belirtmiştir.

Peker ve ark. yapmış oldukları çalışmada (2011), çikolata üretiminde lesitin ve polyglycerol polyricinoleate (pgpr) kullanımının ürün kalitesine etkisini belirlemişlerdir. Çikolata örnekleri ortalama yağ miktarları, sütlü çikolata da %28.44, bitter çikolata da %33.50, beyaz çikolata da %33,64 olarak belirtmiştir.

Çağındı yapmış olduğu çalışmada (2009), çikolata örnekleri ortalama protein miktarları, sütlü keten tohumlu çikolata da %8.63, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %9.57, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %8.51, sütlü mürdüm erikli çikolata da %5.98 olarak belirtilmiştir.

Peker ve ark. yapmış oldukları çalışmada (2011), çikolata örnekleri ortalama protein miktarları, sütlü çikolata da %3.94, bitter çikolata da %5.97, beyaz çikolata da %7.44 olarak belirtmiştir.

Afoakwa ve ark yapmış oldukları çalışmada (2010), çikolata örnekleri ortalama protein miktarlarını; bitter çikolata da %5, sütlü çikolata da %7.7, beyaz çikolata da %8 olarak belirtmiştir.

Çağındı yapmış olduğu çalışmada (2009), çikolata örnekleri ortalama karbonhidrat miktarları; sütlü keten tohumlu çikolata da %56.06, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %50.26, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %60.87, sütlü mürdüm erikli çikolata da %63.33 olarak belirtilmiştir.

Afoakwa ve ark yapmış oldukları çalışmada (2010), karbonhidrat miktarlarını; bitter çikolata da %63.5, sütlü çikolata da %56.9, beyaz çikolata da %58.3 olarak bildirmiştir.

Çağındı yaptığı çalışmada (2009), L^* değerleri; sütlü çikolata da 35.22, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolatada 34.7 belirtmiştir. a^* değeri; sütlü çikolata da 6.44, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolatada 8.65 olarak belirtmiştir. b^* değeri; sütlü çikolata da 9.06, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolatada 11.72 olarak belirtmiştir.

Çağındı yapmış olduğu çalışmada (2009), ortalama enerji miktarları; sütlü çikolata da 525 kcal, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da 556 kcal, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da 510 kcal, sütlü mürdüm erikli çikolata da 502 kcal olarak belirtilmiştir.

Çikolatanın soya unu, ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdümeriği kurusu ve kalsiyum ile zenginleştirilmesi konusunda yayınlar ve ürünler bulunsa da yulaf ezmesi

ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş çikolata ile ilgili olarak literatür bilgisine, çalışmaya ya da ürüne ulaşılammıştır (Çağındı, 2009).

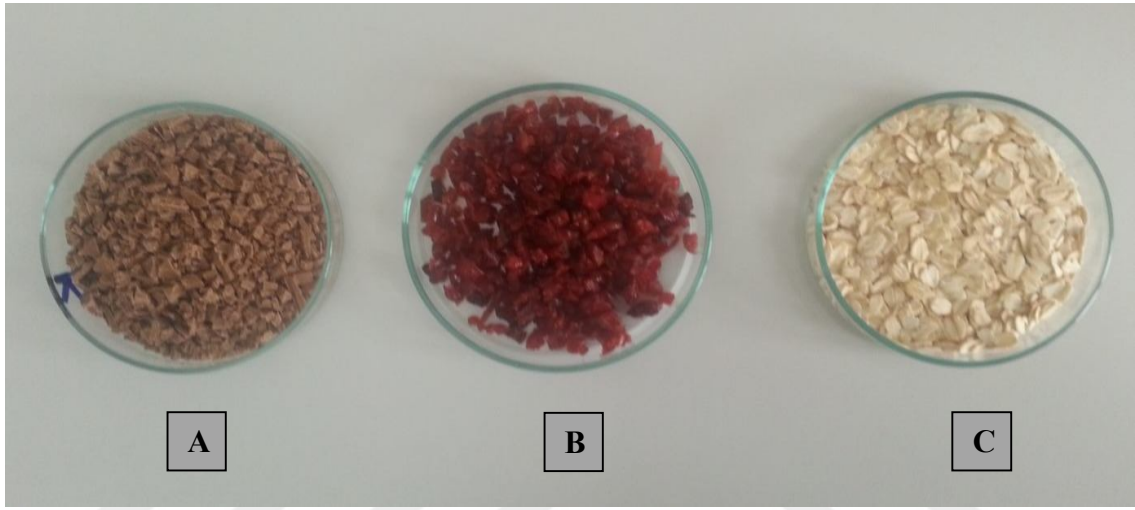
Ülkemizde ikolata ve çikolatanın zenginleştirilmesi konusunda yeterli araştırma olmayıp, zenginleştirme çalışmaların çoğu tahıl ürünleri, süt ürünleri ve et ürünlerine yöneliktir. Fakat ülkemizde çikolata tüketiminin zamanla artması nedeniyle, bu konudaki araştırma-geliştirme çalışmalarının artması gerekmektedir. Bu konuda yapılacak araştırmalarla hem fonksiyonel bir ürün eldesi hem de yeni bir ürün geliştirilerek topluma katkı sağlanabilir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada üretilecek olan çikolata örneklerinin ana hammaddesini oluşturan sütlü kuvertür çikolata, yulaf ezmesi (Eti Lifalif) ve yaban mersini kuru Kahramanmaraş piyasasından temin edilmiştir. Şekil 3.1’ de ürün denemelerinde kullanılacak hammaddeler gösterilmiştir. Deneme materyalinin bazı temel özellikleri Çizelge 3.1’ de verilmiştir.



Şekil 3.1. Hammaddeler; sütlü çikolata (A), yaban mersini (B), yulaf ezmesi (C)

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan sütlü çikolata, yulaf ezmesi ve yaban mersini kuruşunun temel kimyasal bileşimi (%)

	Sütlü Çikolata	Yulaf Ezmesi	Yaban Mersini Kuruşu
Nem	0.35	9.52	3.11
Kül	2.24	1.43	0.96
Protein	8.49	12.3	1.10
Yağ	33.10	8.41	1.00
Karbonhidrat	55.82	68.34	93.33
Selüloz	1.03	1.87	4.38

3.2. Metot

3.2.1. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütlü çikolatanın üretimi ve formülasyonu

Üretimi planlanan yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolatanın miktar ve parça boyutları Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarı koşullarında yapılan ön denemeler sonucunda belirlenmiştir.

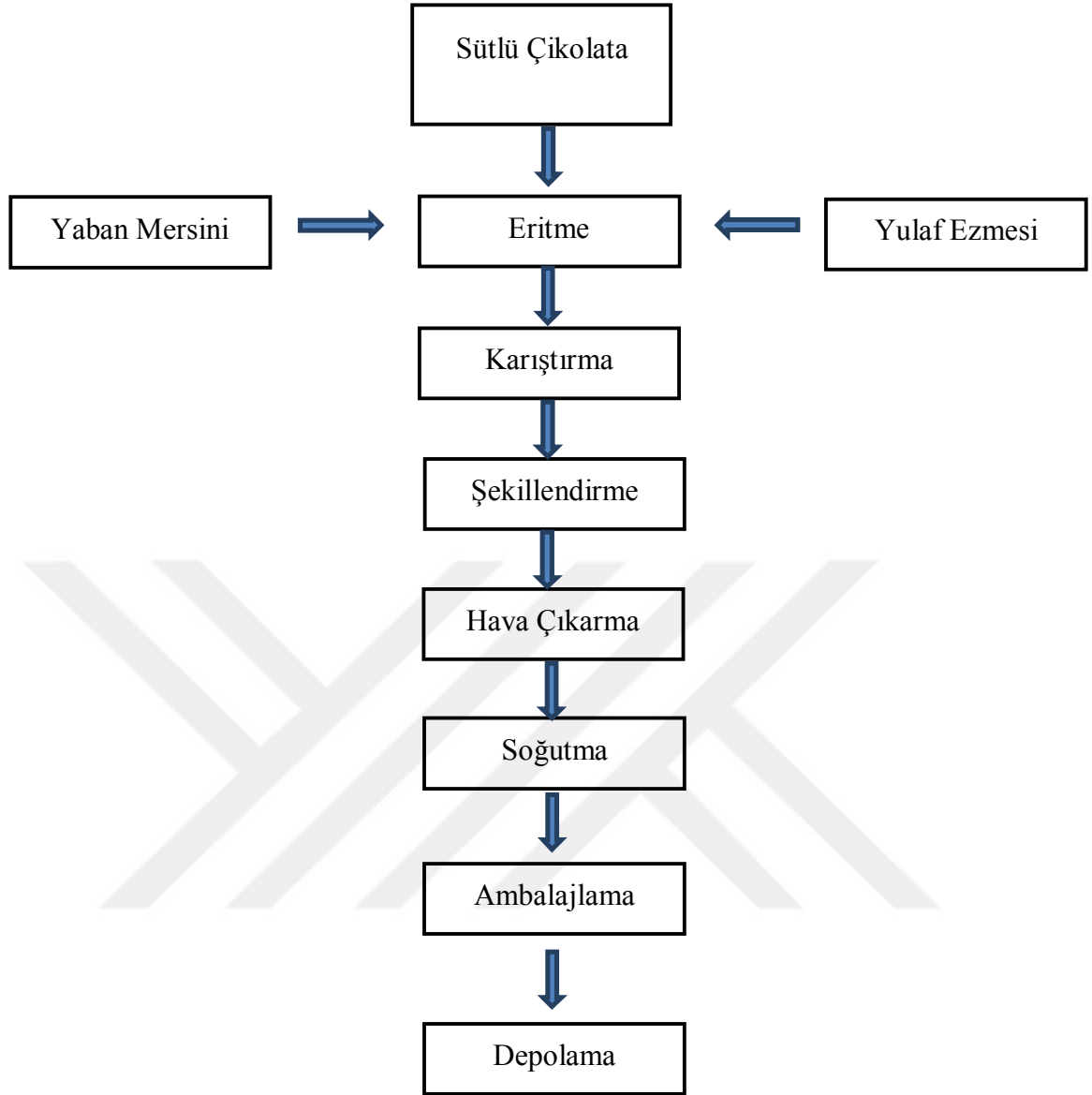
Araştırma kapsamında üretilecek olan yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolatanın formülasyonu Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolatanın formülasyonu (%)

	Sütlü Çikolata	Yaban Mersini Kurusu	Yulaf Ezmesi
%0 (kontrol)	100	0	0
%10	90	5	5
%20	80	10	10
%30	70	15	15
%40	60	20	20
%50	50	25	25

Çalışma kapsamında çikolata örneklerinin üretiminde izlenen prosedür aşağıda özetlenmiş ve Şekil 3.2’de şematize edilmiştir.

Sütlü kuvertür çikolata benmari usulü 40-45°C’de eritilmiştir. ‘Bain-marie’ (benmari) usulü; içinde sıcak su bulunan kabın içerisine konulan diğer bir kapta eritme işleminin gerçekleştirilmesidir. Yulaf ezmesi olduğu gibi, yaban mersini kurusu ise 0,2 cm boyutunda kıyılmış ve bunlardan bire bir oranda karışım elde edilmiştir. Sütlü çikolataya formülasyonda belirlenen miktarlarda karışım ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. Silikon kalıplara dökülen çikolata karışımı, hafifçe zemine vurma işlemi yapılarak hava boşlukları alınmış ve soğuması için buzdolabına yerleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatanın yapım aşamaları

3.2.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş çikolatalarda yapılan analizler

3.2.2.1. Nem tayin

Çikolata örneklerinin nem miktarı TS EN ISO 712 metoduna göre belirlenmiştir (TSE, 2012).

3.2.2.2. Kül tayini

Çikolata örneklerinin kül miktarı TS 5816 ISO 3593 metoduna göre belirlenmiştir (TSE, 1997).

3.2.2.3. Yağ tayini

Çikolata örneklerinin yağ miktarı TS 6180 ISO 3947 metoduna göre belirlenmiştir (TSE, 2002).

3.2.2.4. Protein tayini

Çikolata örneklerinin protein miktarı AOAC resmi metodu 992.23:2007'ye göre belirlenmiştir (AOAC, 2007).

3.2.2.5. Karbonhidrat miktarının belirlenmesi

Çikolata örneklerinin karbonhidrat içerikleri % bileşimi analizle bulunan nem, kül, yağ, protein miktarlarının toplanıp 100'den çıkarılarak elde edilmiştir (Gibson, 1990).

$$\% \text{Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{nem} + \% \text{kül} + \% \text{yağ} + \% \text{protein})$$

Burada;

%Nem: Çikolata örneklerinin nem miktarı

%Kül: Çikolata örneklerinin toplam kül miktarı

%Yağ: Çikolata örneklerinin yağ miktarı

%Protein: Çikolata örneklerinin protein miktarı

3.2.2.6. Şeker tayini (Sakaroz, Glukoz ve Fruktoz içeriği tayini)

Çikolata örneklerinin sakaroz, glukoz ve fruktoz miktarı TS 13359 metoduna göre belirlenmiştir (TSE, 2008).

3.2.2.7. Selüloz analizi

Örneklerin selüloz miktarı TS 6932 metoduna göre belirlenmiştir (TSE, 1989).

3.2.2.8. Renk tayini

Çikolata örneklerinin renk özelliklerini belirlemede otomatik renk tayin cihazı (Minolta Color Reader CR-400) kullanılmıştır. Kolorimetrede örneklerin L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık), b^* (sarılık) değerleri belirlenmiştir (Kişi, 2015).

3.2.2.9. Enerji değerlerinin belirlenmesi

Çikolata örneklerinin enerji değerleri, besin öğelerinin sağladığı enerji değerleri toplanarak elde edilmiştir (Gibson, 1990).

$$\text{Enerji (kkal/100g)} = (\% \text{karbonhidrat} + \% \text{protein}) \times 4 + (\% \text{yağ}) \times 9$$

Burada;

%Karbonhidrat: Çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarı

%Protein: Çikolata örneklerinin protein miktarı

%Yağ: Çikolata örneklerinin yağ miktarı

3.2.2.10. Duyusal analiz

Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin duyusal analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde, Gıda Mühendisliği laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Panelistler Gıda Mühendisliği Bölümü lisans öğrencilerinden seçilmiştir. Örnekler beyaz plastik tabaklar içerisinde ve su eşliğinde 10 paneliste sunulmuştur ve panelistlere gerekli bilgiler verildikten sonra duyusal olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Panelistlerden sunulan altı örneği genel görünüş, renk, genel tat ve aroma, koku, ekşilik ve genel kabul edilebilirlik gibi özelliklerin 5 puan üzerinden (1- Çok kötü, 2- Kötü 3- Kabul edilebilir 4- İyi 5- Oldukça iyi) değerlendirmeleri istenmiştir. Duyusal analizde kullanılan değerlendirme formu Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Duyusal analiz değerlendirme formu

DUYUSAL ANALİZ DEĞERLENDİRME FORMU						
AÇIKLAMA: Aşağıda verilen kalite kriterleri açısından örneklerin her birini bağımsız olarak 5 puan üzerinden değerlendiriniz.						
Kalite Kriterleri	Örnek Kodları					
	1	2	3	4	5	6
Genel Görünüş						
Renk						
Genel Tat ve Aroma						
Koku						
Ekşilik						
Genel Kabul Edilebilirlik						
Puanlama: 1: Çok kötü 2: Kötü 3: Kabul edilebilir 4: İyi 5:Oldukça iyi						

3.2.2.11. İstatiksel analiz

Yulaf ezmesi ve yaban mersini kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerine fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler yapılmış elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS Statistics 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Analiz verileri Tesadüf Blokları Deneme Planı uygulanarak tek yönlü Varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki fark Tukey ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

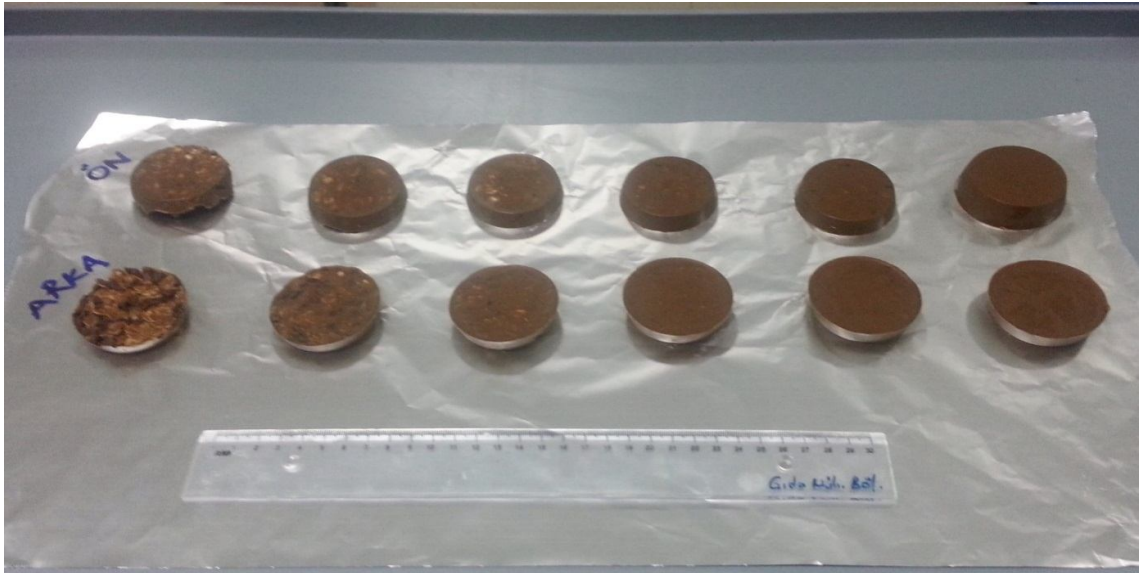
4.1. Yulaf Ezmesi ve Yaban Mersini ile Zenginleştirilmiş Sıtlı Çikolata Örneklelerinin Bazı Özellikleri

Araştırmada üretilen çikolata örneklelerinin nem, kül, yağ, protein, şeker, selüloz miktarları ile enerji ve karbonhidrat değeri Çizelge 4.1’de, çikolata örnekleleri görünümleri Şekil 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sıtlı çikolata örneklelerinin kimyasal kompozisyonları

	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Karbonhidrat (%)	Selüloz (%)	Enerji kcal
%0	0.35 ^c ±0.05	2.24 ^a ±0.04	33.10 ^a ±0.37	8.49 ^a ±0.00	55.82 ^c ±0.43	1.03 ^c ±0.13	550.86 ^a ±0.41
%10	0.95 ^{de} ±0.13	2.06 ^a ±0.01	30.03 ^b ±0.55	8.28 ^a ±0.27	58.68 ^d ±0.69	1.27 ^{bc} ±0.14	532.98 ^b ±0.72
%20	1.49 ^d ±0.21	1.96 ^a ±0.06	27.62 ^c ±0.11	8.28 ^a ±0.51	60.65 ^c ±0.49	1.59 ^b ±0.04	517.94 ^c ±0.16
%30	2.33 ^c ±0.14	1.75 ^a ±0.02	25.35 ^d ±0.09	8.19 ^{ab} ±0.25	62.38 ^b ±0.39	1.61 ^{ab} ±0.20	503.82 ^d ±1.12
%40	4.02 ^b ±0.48	1.68 ^a ±0.05	23.37 ^e ±0.33	7.62 ^{bc} ±0.80	63.31 ^b ±0.48	1.75 ^a ±0.12	486.96 ^e ±1.66
%50	4.90 ^a ±0.05	1.43 ^a ±0.02	20.05 ^f ±0.06	7.09 ^c ±0.55	66.53 ^a ±0.12	1.90 ^a ±0.04	467.57 ^f ±2.77

Çizelge de aynı sütunda aynı harfle gösterilen değeri arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

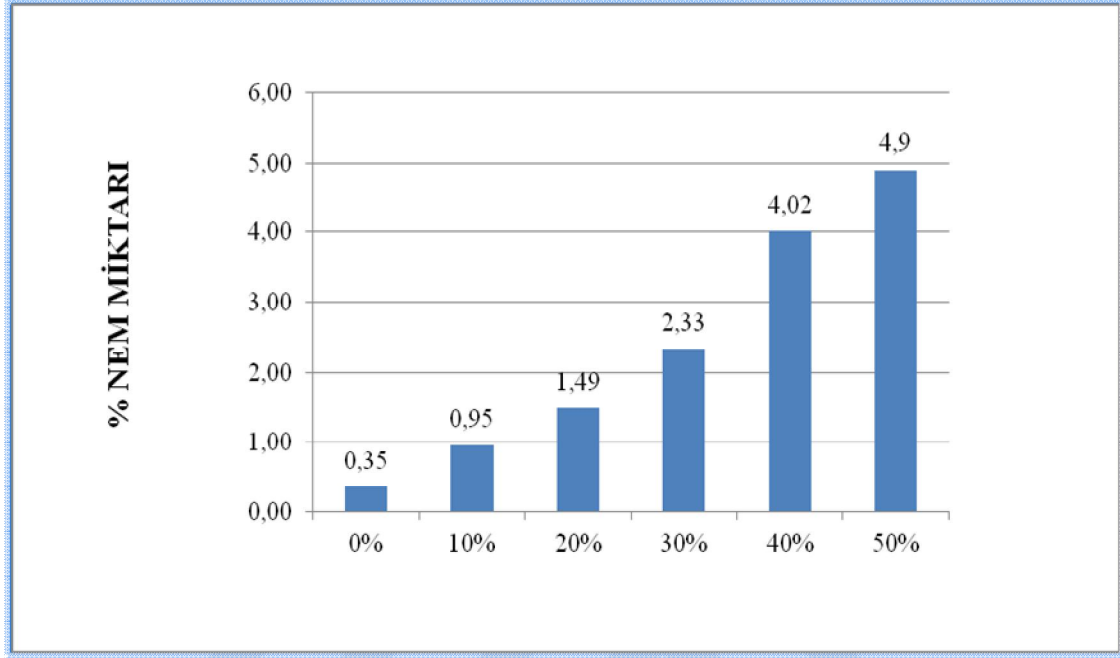


Şekil 4.1. Yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolata örnekleri

İncelemede kolaylık sağlanması bakımından her bir ölçüm sonucu ayrı alt başlık halinde ele alınmıştır.

4.1.1. Nem miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin nem miktarları Şekil 4.2’ de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütlü çikolata örneklerinin nem miktarı analiz sonuçları

Farklı düzeylerde yulaf ezmesi ve yaban mersini kullanılmasının çikolata örneklerinin nem içerikleri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütlü çikolata örneklerinin nem miktarları %0.35 (kontrol) ile %4.90 (%50 oranında yulaf ezmesi ve yaban mersini içeren örnek) arasında değişmiştir.

Çağındı (2009), ayçiçeği, keten tohumu, yulaf ve mürdüm eriği kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü, acı (bittter) ve beyaz çikolataların raf ömrü boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini belirlemişlerdir. Nem miktarı; sütlü çikolata da %0.66, sütlü keten tohumlu çikolata da %1.74, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %1.72, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %0.87, sütlü mürdüm erikli çikolata da %3.38 olarak belirlenmiştir.

Albak ve ark (2014), yüzey tepki metodu kullanılarak baharat ve limon kabuğu tozuyla fonksiyonel çikolata tasarımı çalışmasında belirlenen nem miktarı, bitter çikolata da %0.52, tarçınlı çikolata da %0.54, anason tohumlu çikolata da %0.96,

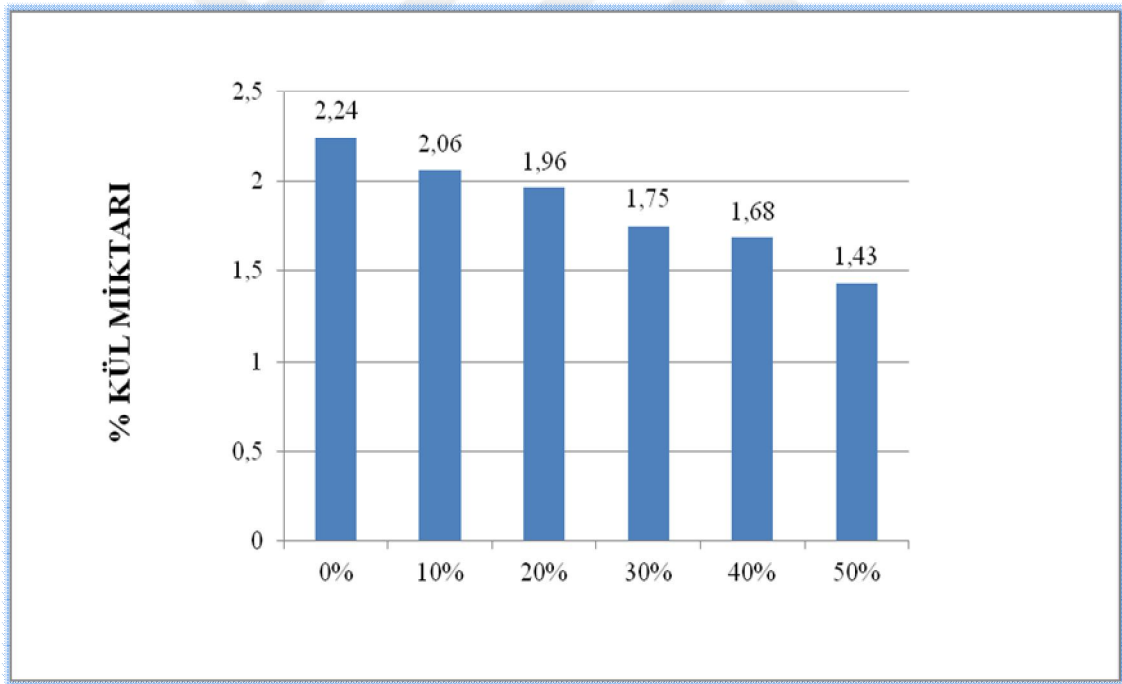
zencefilli çikolata da %0.66, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %0.54 olarak belirtmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde, kontrol rneği olan %0 katkılı kontrol rneği olan çikolatanın nem değeri en düşük iken zenginleştirme maddeleri olan yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesiyle nem oranında artış olmuş ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yaptığımız alışma sonucunda bulduğumuz ortalama nem değerleri, Çağındı (2009)'nın bulgularımıza yakın olup çalışmamızı destekler niteliktedir. Albak ve ark (2014)'nın bulgularına göre nispeten daha yüksektir. Bu durum beklenebileceği üzere çikolata üretiminde yer alan bileşenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Kül miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin kül miktarları şekil 4.3'de gösterilmiştir.



şekil 4.3. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli sütlü çikolata örneklerinin kül miktarı analiz sonuçları

İstatistiksel olarak değişik düzeylerde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin kül miktarı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinde ki kl, yakma sonucu geride kalan mineral maddelerin oluşturduğu kalıntıdır. ikolataların kül miktarları %1.43 ile %2.24 arasında değişmektedir. En düşük kül miktarı %1.43 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek kül miktarı ise %2.24 olarak %0 katkılı kontrol örneğinde bulunmuştur.

Albak ve ark (2014), kül miktarı; bitter çikolata da %1.73, tarçınlı çikolata da %0.2.15, anason tohumlu çikolata da %1.92, zencefilli çikolata da %1.92, limon kabuğu tozu ilaveli çikolata da %1.94 olarak belirtmiştir.

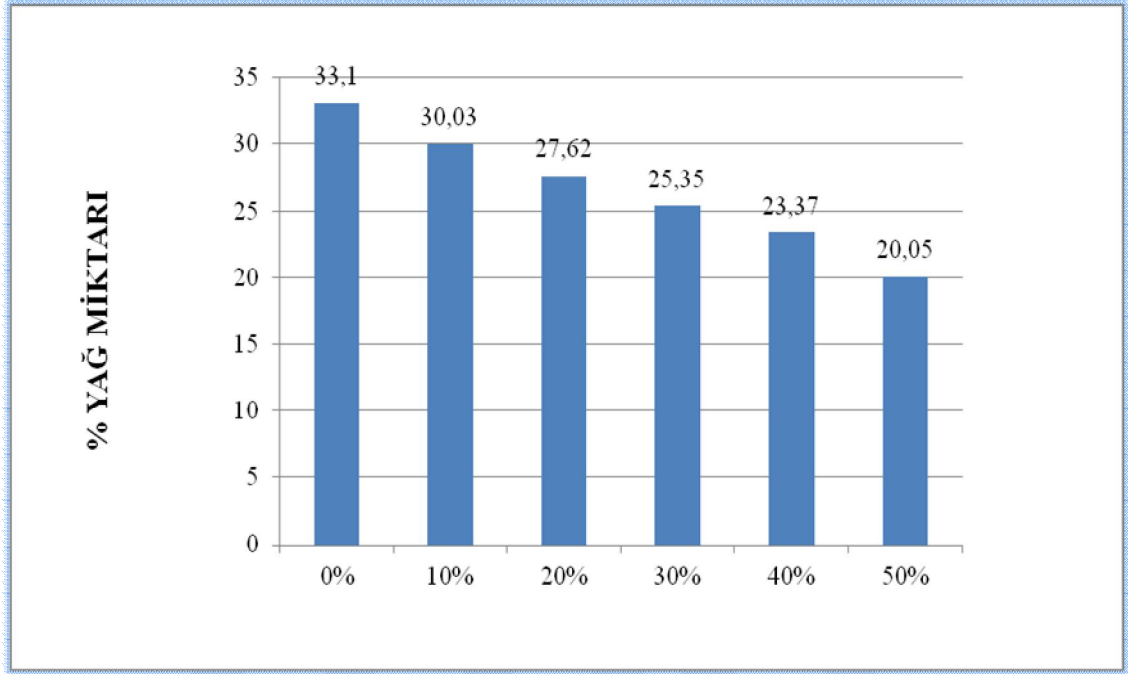
ağındı (2009), kl miktarını; sütlü çikolata da %1.81, sütlü keten tohumlu çikolata da %2.00, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %1.99, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %1.76, sütlü mürdüm erikli çikolata da %1.84 olarak belirlenmiştir.

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin kül miktarı analiz sonuçları incelendiğinde, %0 katkılı kontrol rneği olan çikolatanın kl içeriğinin diğer çikolata örneklerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yulaf ezmesi ve yaban mersini sütlü kuvertür çikolataya göre düşük kül miktarına sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Yaptığımız alışma sonucunda bulduğumuz ortalama kül miktarı, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere yakın ve çalışmamızı nispeten desteklemektedir.

4.1.3. Yağ miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin yağ miktarları Şekil 4.4’de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarı analiz sonuçları

Farklı oranlarda yulaf ezmesi ve yaban mersini kullanılması çikolata örneklerinin yağ içerikleri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin yağ miktarları %33.10 (kontrol) ile %20.05 (%50 oranlı yulaf ve yaban mersini) değerleri arasında değişmektedir.

Çikolata hamurunun bileşimindeki yulaf ezmesi ve yaban mersini miktarının artmasına koşut olarak çikolatanın yağ miktarı azalmıştır. Bu durum, beklenebileceği üzere, yulaf ezmesi ve yaban mersininin düşük yağ içermesinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 3.1)

Çağındı (2009), yağ miktarlarını; Sütlü keten tohumlu çikolata da %30.32, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %35.18, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %25.86, sütlü mürdüm erikli çikolata da %24.56 olarak belirlemiştir.

Afoakwa ve ark (2010), yağ miktarını; bitter çikolata da %28, sütlü çikolata da %30.7, beyaz çikolata da %30.9 olarak belirtmiştir.

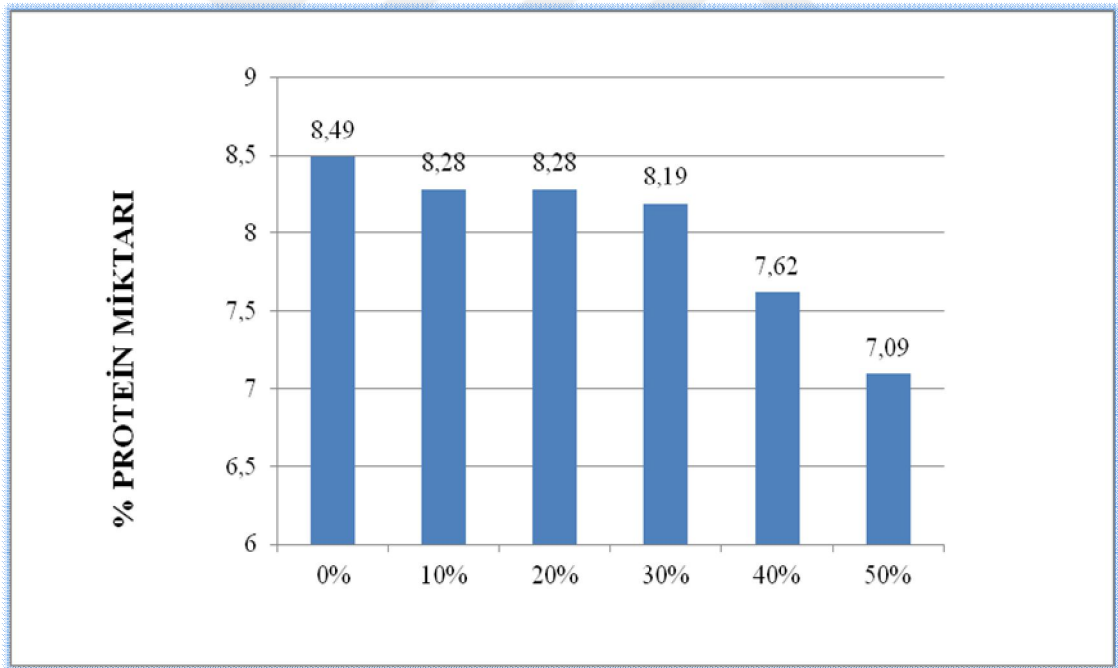
Peker ve ark (2011), yağ miktarını; sütlü çikolata da %28.44, bitter çikolata da %33.50, beyaz çikolata da %33,64 olarak belirtmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde, kontrol örneği olan %0 katkılı kontrol örneği olan çikolatanın yağ miktarı en düşük iken zenginleştirme maddeleri olan yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesiyle yağ miktarında artış olmuş ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çalışmamız sonucunda bulduğumuz ortalama yağ değerleri, diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarla paralellik göstermektedir.

4.1.4. Protein miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin protein miktarları Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarı analiz sonuçları

Farklı düzeylerde yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş çikolata örneklerinin protein içerikleri kullanılan bileşenlerin üzerinde etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin protein miktarları %8.49 ile %7.10 değerleri arasında değişmektedir. En düşük protein miktarı %7.10 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek protein miktarı %8.49 olarak %0 katkılı kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur.

Çağındı (2009), protein miktarlarını; sütlü keten tohumlu çikolata da %8.63, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da %9.57, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %8.51, sütlü mürdüm erikli çikolata da %5.98 olarak belirlemiştir.

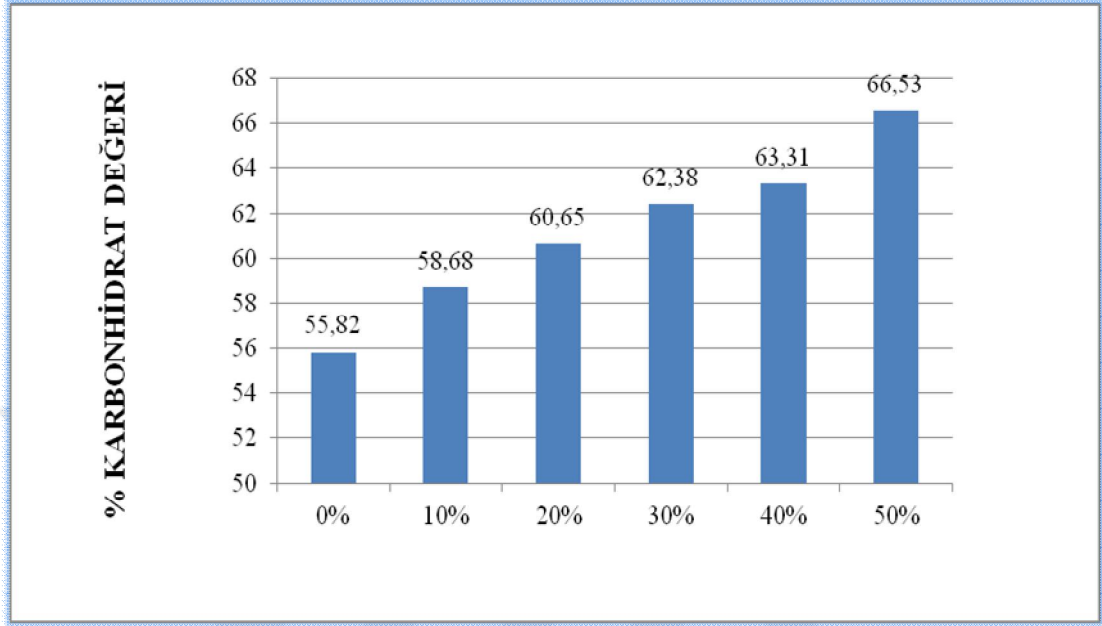
Peker ve ark (2011), protein miktarları, sütlü çikolata da %3.94, bitter çikolata da %5.97, beyaz çikolata da %7.44 olarak belirtmiştir.

Afoakwa ve ark (2010), çikolata bilimi ve teknolojisi çalışmasında protein miktarını; bitter çikolata da %5, sütlü çikolata da %7.7, beyaz çikolata da %8 olarak belirtmiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama protein değerleri, diğer çalışmalarla farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların sebebi diğer araştırmacıların çalışmalarında kullandığı hammadde çeşitliliğinden kaynaklanabilir.

4.1.5. Karbonhidrat değeri

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlu çikolata örneklerinin karbonhidrat değerleri Şekil 4.6'de gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat değeri

Çikolata üretiminde farklı düzeylerde yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş çikolata örneklerinin karbonhidrat miktarı üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinde en düşük karbonhidrat değeri %55.82 olarak %0 katkılı kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek karbonhidrat değeri %66.53 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuştur.

Çağındı (2009), karbonhidrat değerlerini; sütlu keten tohumlu çikolata da %56.06, sütlu ayçiçeği tohumlu çikolata da %50.26, sütlu yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da %60.87, sütlu mürdüm erikli çikolata da %63.33 olarak belirlemiştir.

Afoakwa ve ark (2010), karbonhidrat değeri; bitter çikolata da %63.5, sütlu çikolata da %56.9, beyaz çikolata da %58.3 olarak belirtmiştir.

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin karbonhidrat değeri incelendiğinde, %0 katkılı kontrol örneği olan çikolataya göre düzenli bir artış

gözlenmiştir. Karbonhidrat miktarındaki artış yulaf ezmesi ve yaban mersinini sebep olmaktadır.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama karbonhidrat değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere oldukça yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir.

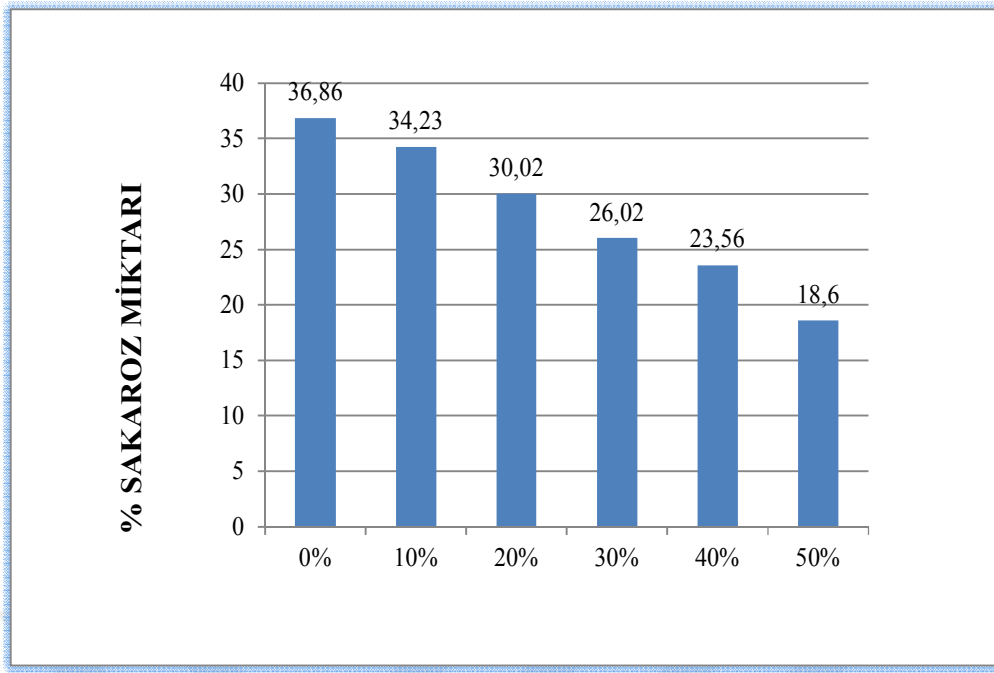
4.1.6. Şeker miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile farklı oranlarda zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin sakaroz, glukoz ve fruktoz içeriği Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin şeker içeriği

	%0	%10	%20	%30	%40	%50
Sakaroz	36.86 ^a ±0.55	34.23 ^b ±0.21	30.02 ^c ±0.46	26.02 ^d ±0.68	23.56 ^e ±0.40	18.60 ^f ±0.13
Glukoz	0.00 ^f ±0.00	2.02 ^e ±0.22	3.97 ^d ±0.09	5.4 ^c ±0.02	7.22 ^b ±0.50	9.47 ^a ±0.39
Fruktoz	0.00 ^f ±0.00	2.06 ^e ±0.08	3.64 ^d ±0.23	4.88 ^c ±0.34	6.34 ^b ±0.29	8.59 ^a ±0.31

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin sakaroz içeriği Şekil 4.7’da verilmiştir.

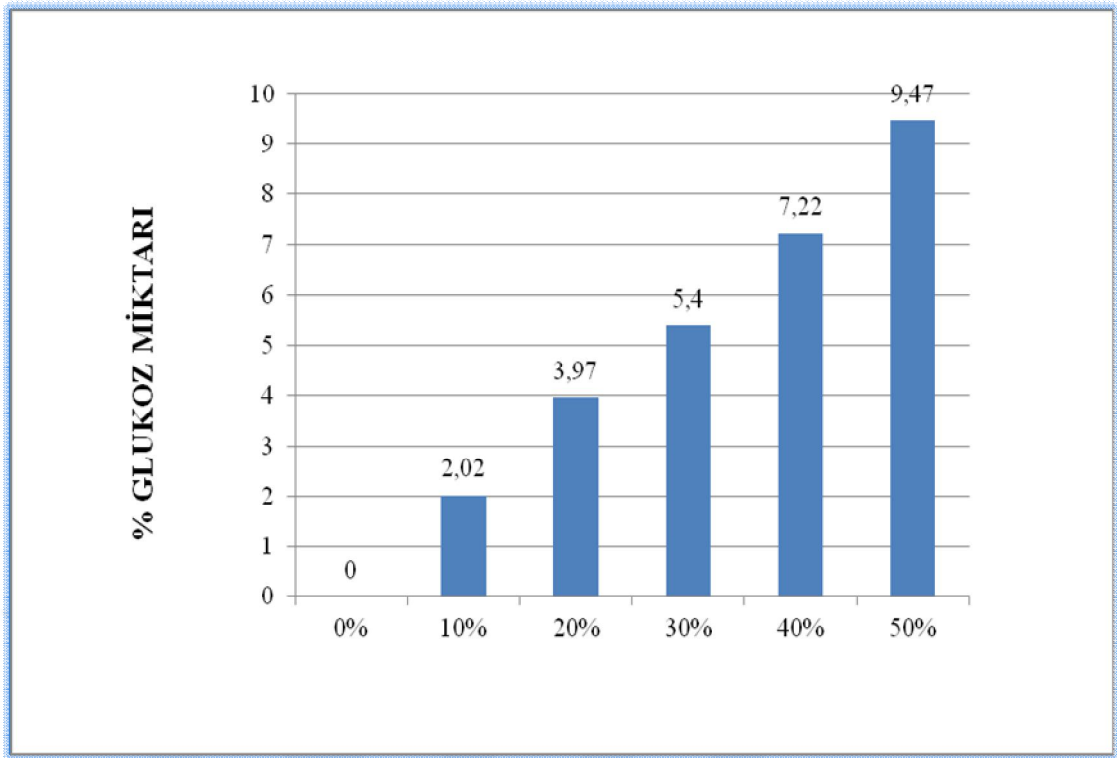


Şekil 4.7. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin sakaroz miktarı analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin sakaroz içeriği üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin sakaroz miktarları %18.60 ile %36.81 arasında değişmektedir. En düşük sakaroz miktarı %18.60 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek sakaroz miktarı %36.81 olarak %0 katkılı kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Çikolata bileşiminde sakaroz miktarının azalması yulaf ezmesi ve yaban mersini miktarının artmasından kaynaklanmaktadır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin glukoz içeriği Şekil 4.8' de verilmiştir.

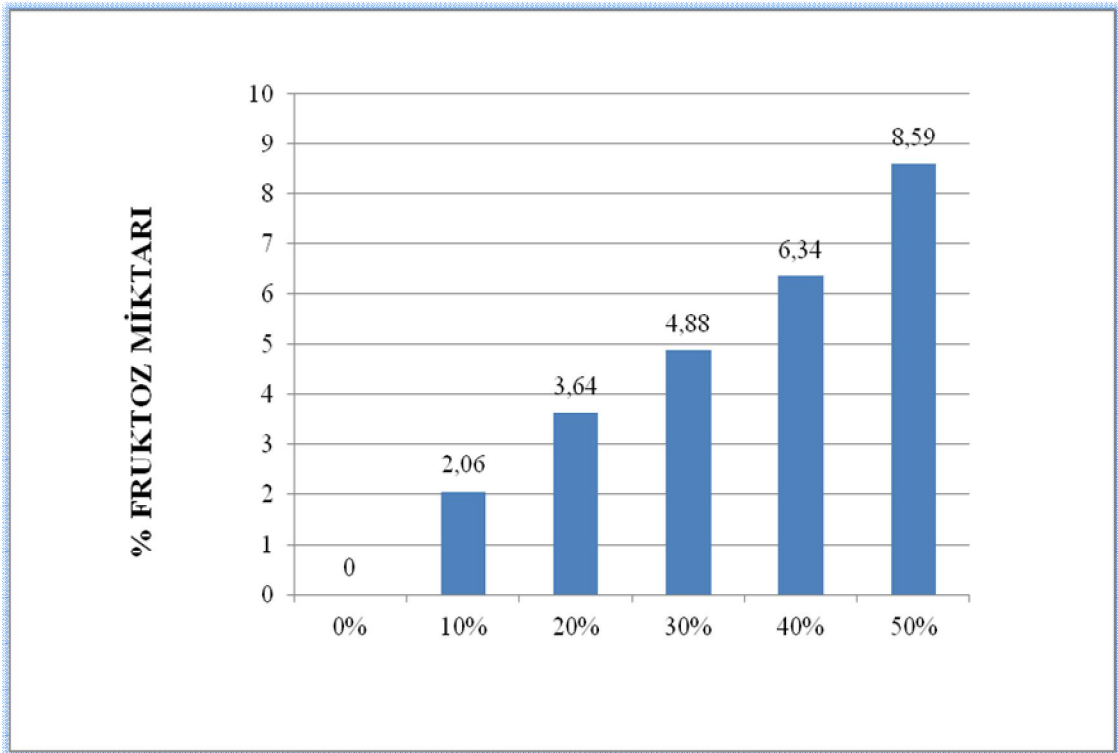


Şekil 4.8. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin glukoz miktarı analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin glukoz değeri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

En düşük glukoz içeriğine sahip olan çikolata örneğinin %0 katkılı kontrol numunesi olduğu ve çikolata bileşimindeki yulaf ezmesi ve yaban mersini miktarının artmasına koşul olarak çikolatanın glukoz içeriğinin arttığı saptanmıştır.

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin fruktoz miktarları analiz sonuçları Şekil 4.9’de gösterilmiştir.



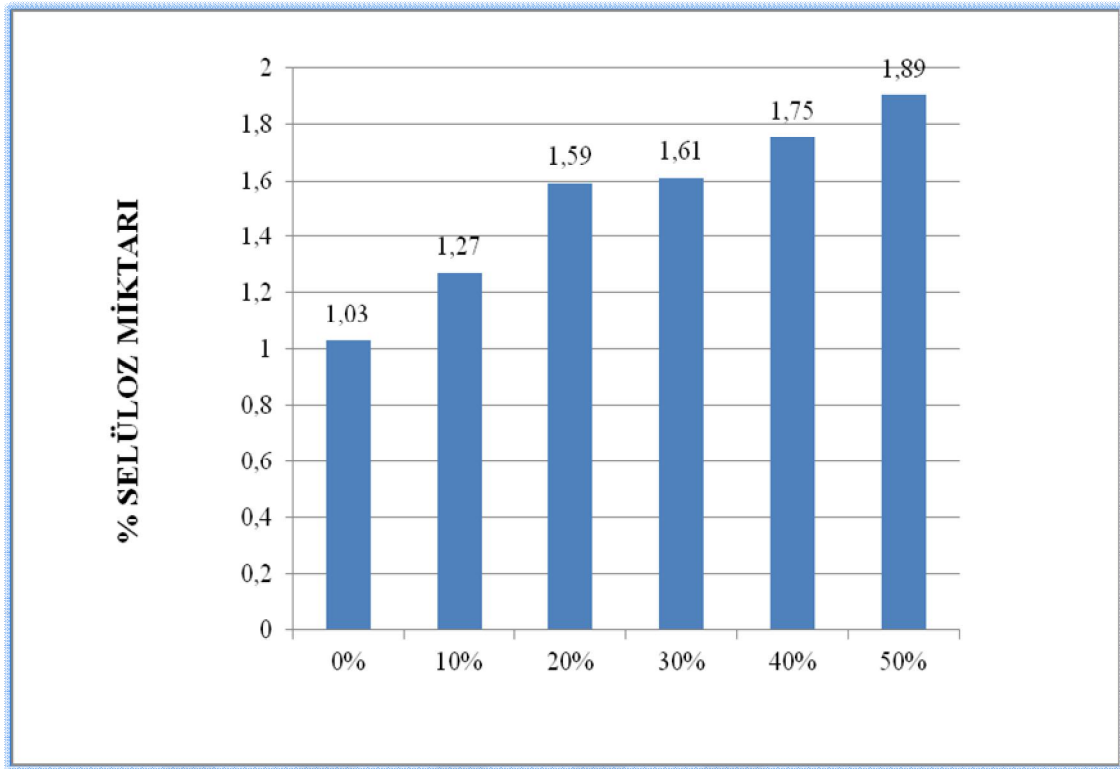
Şekil 4.9. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin fruktoz miktarı analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin fruktoz değeri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

En düşük fruktoz içeriğine sahip olan çikolata örneğinin %0 katkılı kontrol numunesi olduğu ve çikolata bileşimindeki yulaf ezmesi ve yaban mersini miktarının artmasına koşul olarak çikolatanın fruktoz içeriğinin arttığı saptanmıştır.

4.1.7. Selüloz miktarı

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin selüloz içeriği Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10.Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarları analiz sonuçları

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz içerikleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarları %1,07 ile %1,89 değerleri arasında değişmektedir. En düşük selüloz miktarı %1,07 olarak %0 katkılı kontrol örneğinde bulunurken en yüksek selüloz miktarı %1,89 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuştur.

Analiz sonuçları incelendiğinde, yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin selüloz miktarı sonuçları %0 oranlı kontrol örneği olan çikolatanın diğer çikolatalara oranla düşük olduğu gözlenmektedir. Çikolatalardaki selüloz artışının sebebi yulaf ezmesi ve yaban mersininin lif içeriğinden kaynaklanmaktadır.

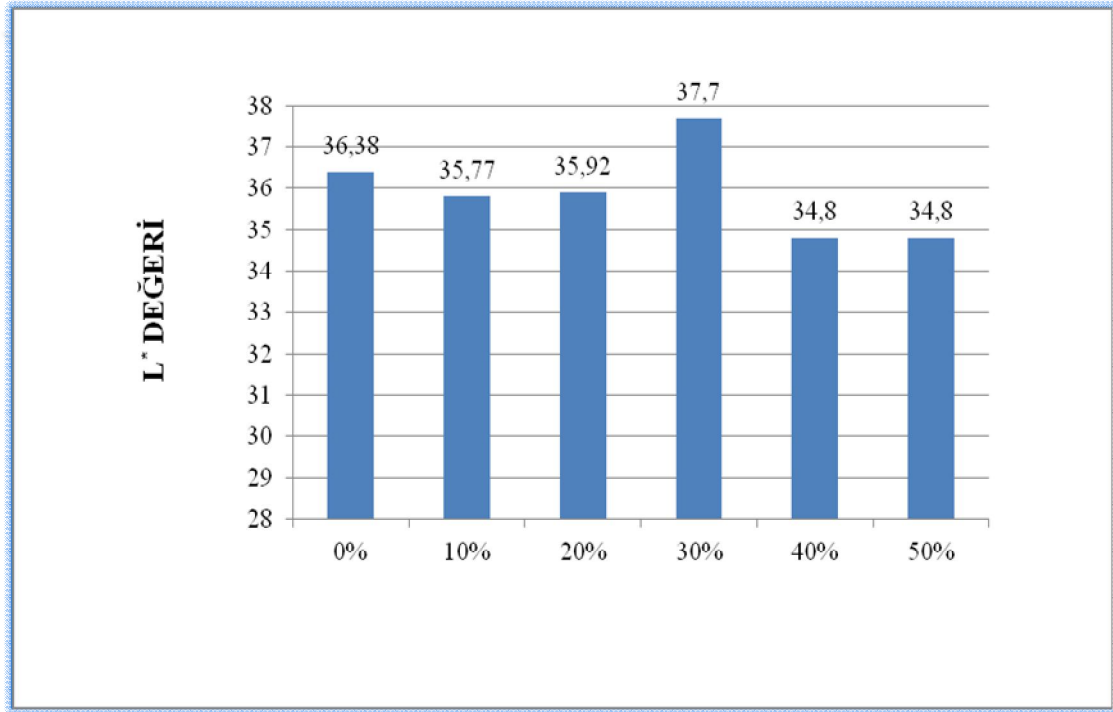
4.1.8. Renk analizi

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L^* değerleri 34.77 ile 37.67, a^* değerleri 10.82 ile 13.02, b^* değerleri 10.82 ile 13.02 arasında değişmiştir. Renk analizlerinde L^* parlaklığı, a^* kırmızılığı, b^* ise sarılığı ifade etmektedir. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerine ait değerlendirme sonucu Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L^* , a^* , b^* analiz sonuçları

	%0	%10	%20	%30	%40	%50
L^*	36.38 ^a ±0.35	35.77 ^a ±1.50	35.92 ^a ±1.00	37.67 ^a ±0.85	34.82 ^a ±1.88	34.77 ^a ±0.61
a^*	10.92 ^a ±0.9	11.62 ^a ±1.44	11.92 ^a ±1.09	13.02 ^a ±2.16	10.82 ^a ±2.36	11.6 ^a ±2.02
b^*	10.53 ^a ±0.64	11.10 ^a ±1.87	12.07 ^a ±1.19	11.83 ^a ±0.42	10.50 ^a ±0.66	11.97 ^a ±1.61

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L^* değeri analiz sonuçları Şekil 4.11’de, a^* değeri analiz sonuçları Şekil 4.12’de, b^* değeri analiz sonuçları Şekil 4.13’de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin L^* değeri analiz sonuçları

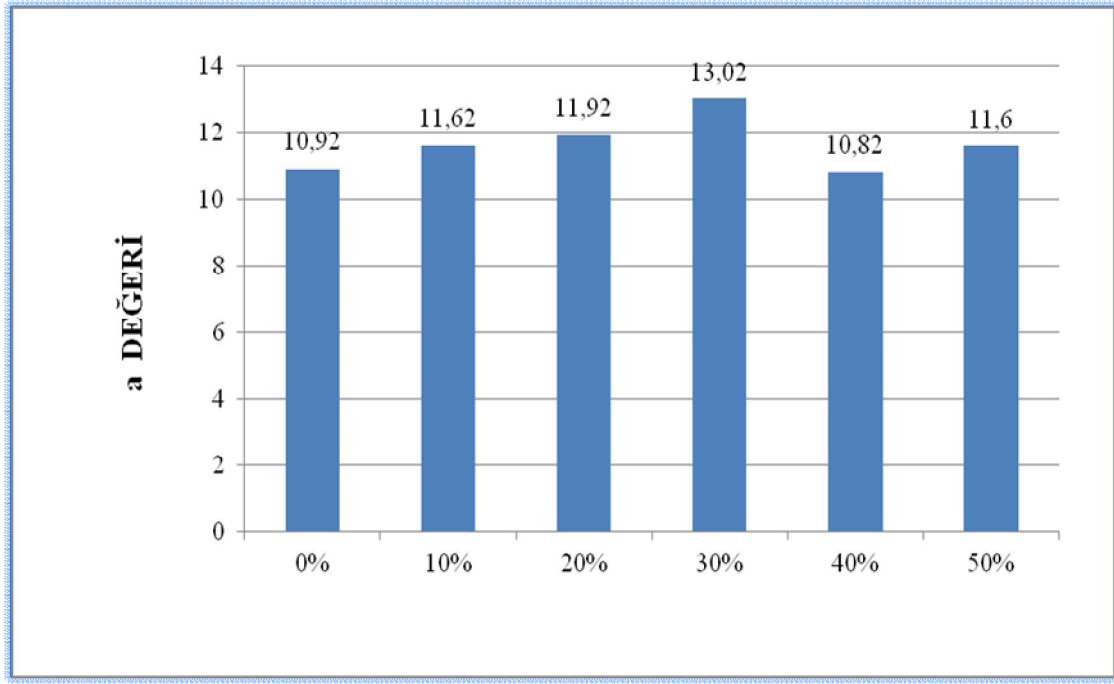
İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin L değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

L^* değerleri 34.77 ile 37.67 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek L^* değeri 37.67 olarak %30 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en düşük L^* değeri ise 34.77 olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuştur. Bu parametreye göre; %0–30 düzeyinde yulaf ezmesi ve yaban mersini içeren çikolata örneklerinin bu katkıları %40–

50 oranında içeren çikolata örneklerine göre daha parlak bir yapıya sahip oldukları kanısına varılmıştır.

Çağındı (2009), yaptığı çalışmada L^* değerlerini; sütlü çikolata da 35.22, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolatada 34.7 olarak belirlemiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama L^* değerleri, Çağındı (2009)'nın araştırmasında bulduğu ortalama değerler çalışmamızı destekler niteliktedir.



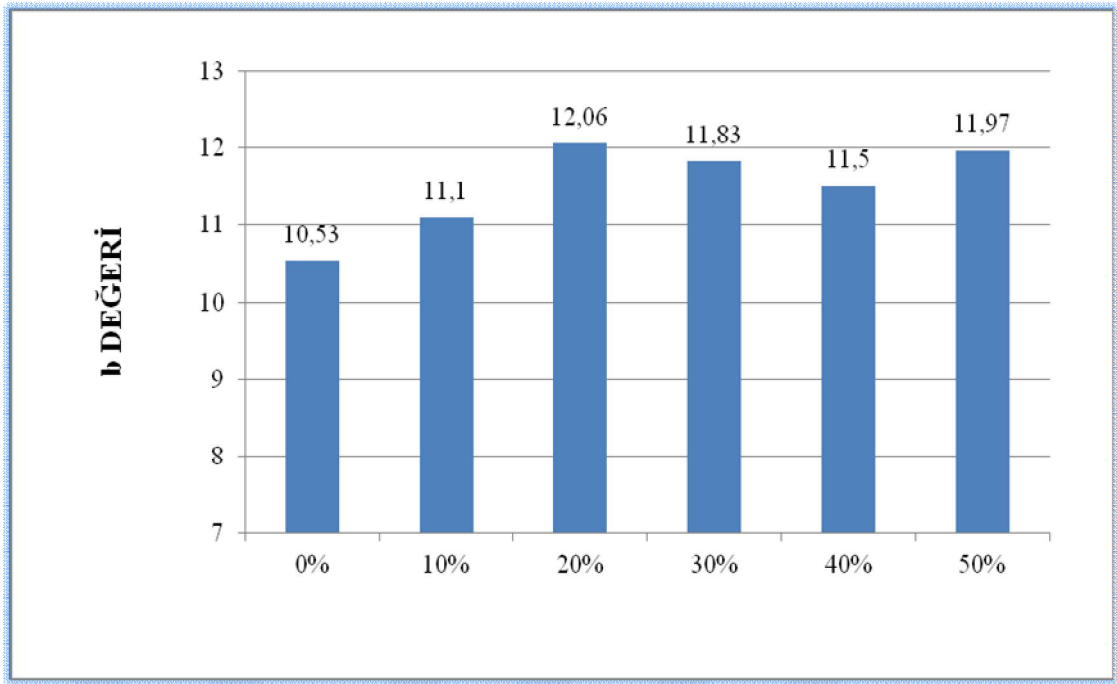
Şekil 4.12. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin a^* değeri analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin a değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin a^* değerleri 10.82 ile 13.02 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek a^* değeri 13.02 olarak %30 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en düşük a^* değeri ise 10.82 %40 katkılı çikolata örneği olan çikolata da bulunmuştur.

Çağandı (2009) yaptığı çalışmada a^* değerini; sütlü çikolata da 6.44, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolata da 8.65 olarak belirlemiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama a^* değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değerlere yakın olduğu görülmüştür.



Şekil 4.13. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin b^* değeri analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin b değeri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

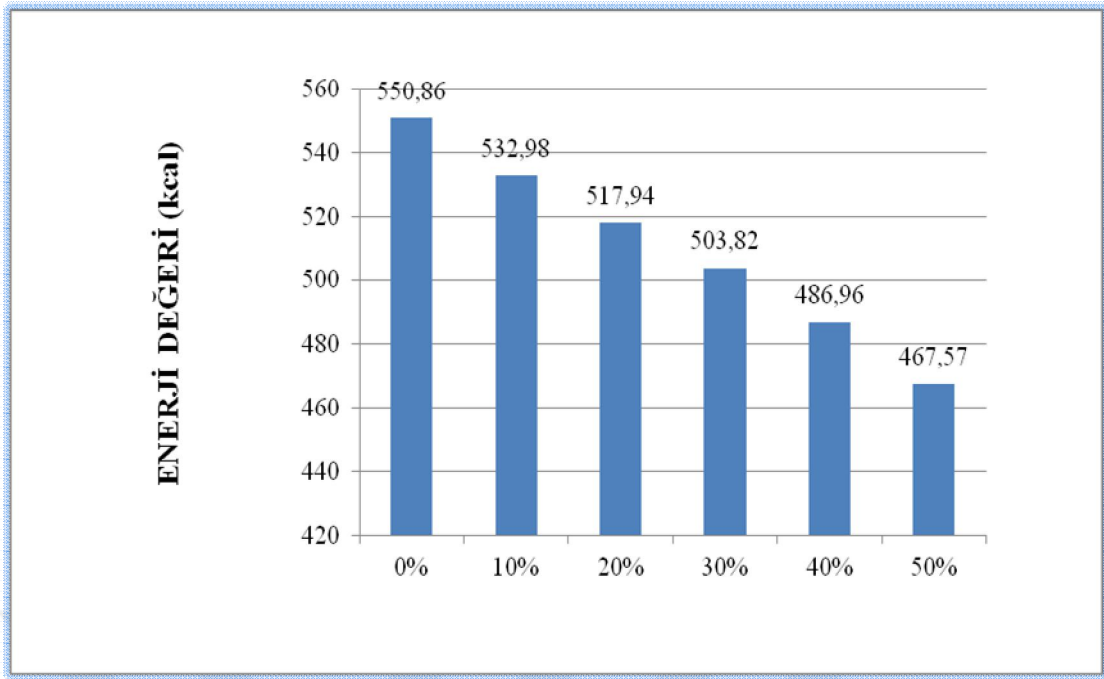
Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin b^* değerleri 10.53 ile 12.06 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek b^* değeri 12.06 olarak %20 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en düşük b^* değeri ise 10.53 ile %0 katkılı kontrol çikolata örneğinde bulunmuştur.

Çağandı (2009) yaptığı çalışmada b^* değerini, sütlü çikolata da 9.06, yulaf ve pirinç patlağı içeren sütlü çikolata da ise 11.72 olarak belirlemişlerdir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz ortalama b^* değerleri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değerleri çalışmamızı destekler niteliktedir.

4.1.9. Enerji değeri

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin selüloz içeriği Şekil 4.14’de verilmiştir.



Şekil 4.14. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değeri analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri 467.57 kcal ile 550.86 kcal arasında değişmektedir. En düşük enerji değeri 467.57 kcal olarak %50 katkılı çikolata örneğinde bulunmuş, en yüksek enerji değeri 550.86 olarak %0 katkılı kontrol örneği olan çikolata örneğinde bulunmuştur. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerleri Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

Enerji değerleri incelendiğinde, %0 katkılı olan kontrol örneği zenginleştirme maddelerinin artmasıyla enerji değerinde düzenli bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin enerji değerlerindeki azalmanın temel sebebi bu örneklerin nem miktarının kontrol örneğine göre artışı ve yağ içeriğinin azalışıdır.

Çağındı (2009), yaptığı çalışmada enerji değerlerini; sütlü çikolata da 525 kcal, sütlü ayçiçeği tohumlu çikolata da 556 kcal, sütlü yulaf ve pirinç patlaklı çikolata da 510 kcal, sütlü mürdüm erikli çikolata da 502 kcal olarak belirlemiştir.

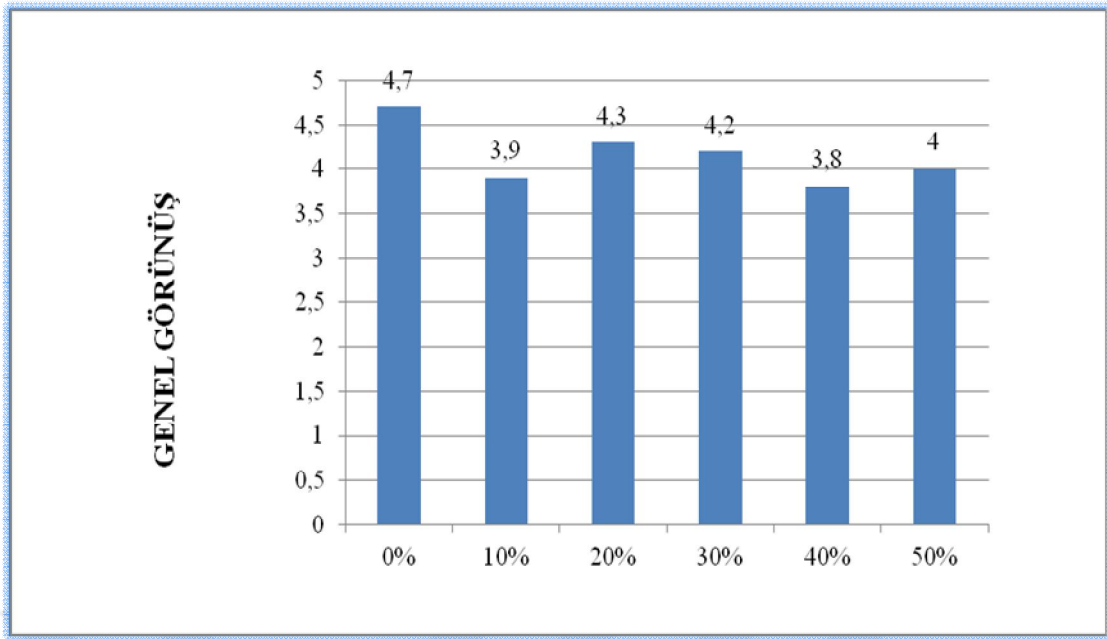
4.1.10. Duyusal analiz

Duyusal analizler yeni geliştirilen ürünlerin tüketilebilirliğinin saptanması amacıyla yapılan analizlerdendir. Duyusal özelliklerin tespiti için yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin her biri genel görünüş, renk, genel tat ve aroma, ekşilik, koku, sertlik ve genel kabul edilebilirlik olarak ayrı ayrı 10 puan üzerinden (1- Çok kötü, 5- Oldukça iyi) 5 panelist tarafından değerlendirilmiş ve tercih sıralaması yapılması istenmiştir. Çikolata örneklerinde duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yulaf Ezmeli ve Yaban Mersinli Çikolata Örneklerinde Duyusal Değerlendirme Sonuçları

	%0	%10	%20	%30	%40	%50
G.Görünüş	4.7 ^a ±0.67	3.9 ^e ±0.74	4.3 ^b ±0.095	4.2 ^c ±0.1	3.8 ^f ±1.62	4 ^d ±1.63
Renk	4.3 ^a ±1.06	4.3 ^a ±1.08	4.3 ^a ±1.34	4.6 ^a ±0.7	4.4 ^a ±1.27	4.5 ^a ±0.97
G.Tat/Aroma	3.7 ^a ±1.66	3.7 ^a ±1.37	3.8 ^a ±1.25	3.8 ^a ±0.42	3.7 ^a ±0.79	3.4 ^a ±0.7
Ekşilik	1.8 ^b ±1.67	1.2 ^f ±0.42	1.6 ^d ±0.7	1.5 ^e ±0.71	1.7 ^c ±0.82	2.2 ^a ±1.7
Koku	3.9 ^a ±1.66	2.7 ^a ±1.57	3 ^a ±1.7	3.3 ^a ±1.57	2.9 ^a ±1.73	2.6 ^a ±1.58
G.Kabul Edl.	4.1 ^a ±1.1	3.3 ^a ±1.16	3.6 ^a ±0.82	3.7 ^a ±0.82	3.3 ^a ±1.06	3.3 ^a ±1.34

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin genel görünüşe ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.15’de verilmiştir.

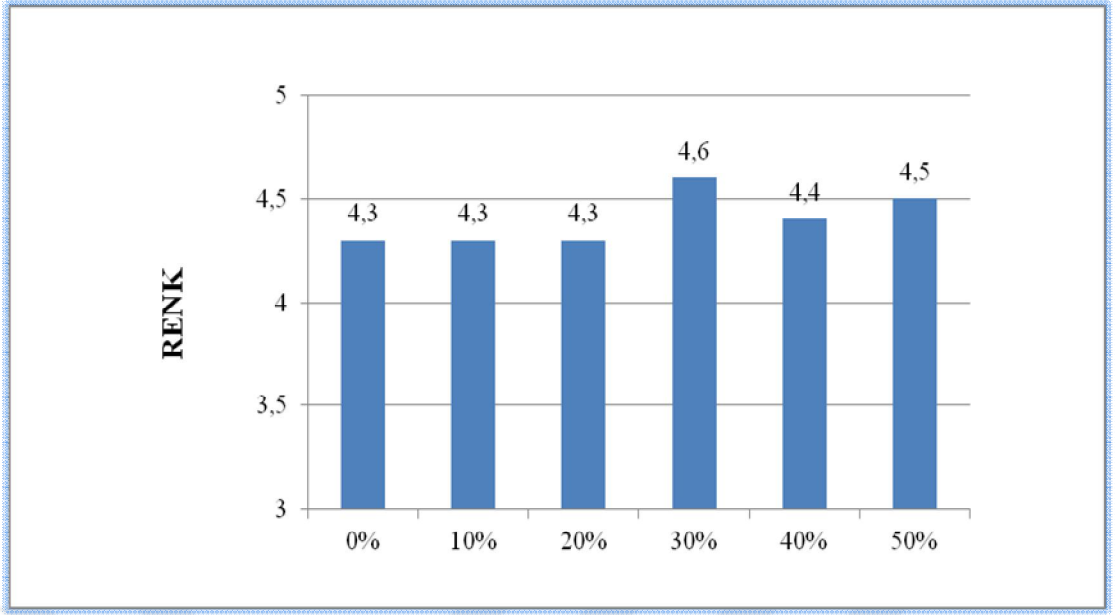


Şekil 4.15. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel görünüş değerlendirme sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde; yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolataların genel görünüş özelliği üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolataların duyu analizi sonuçları incelendiğinde “Genel Görünüş” bakımından en yüksek puanı kontrol örneği olan %0 katkı olan çikolata, en düşük puanı ise %40 katkı olan çikolata almıştır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin renk değerlerine ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.16’de verilmiştir.

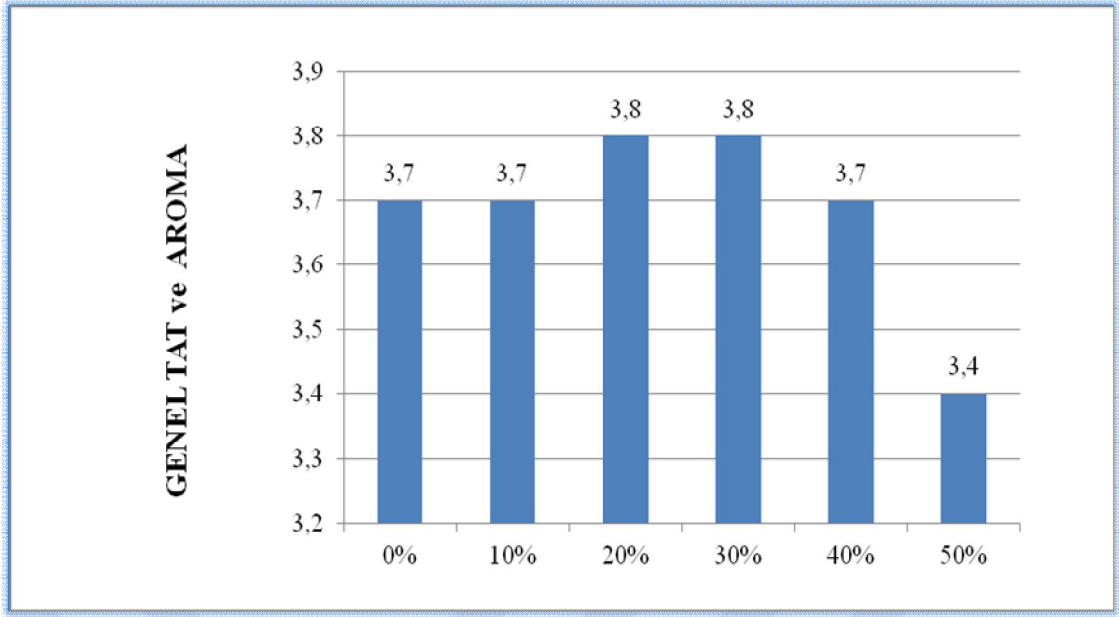


Şekil 4.16. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin renk değerlendirme sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin renk üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolataların duyu analizi sonuçları incelendiğinde “Renk” bakımından en yüksek puanı %30 katkı çikolata örneği almış, en düşük puanı %0, %10, %20 katkı çikolata örnekler almıştır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin genel tat ve aromaya ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.17’de verilmiştir.

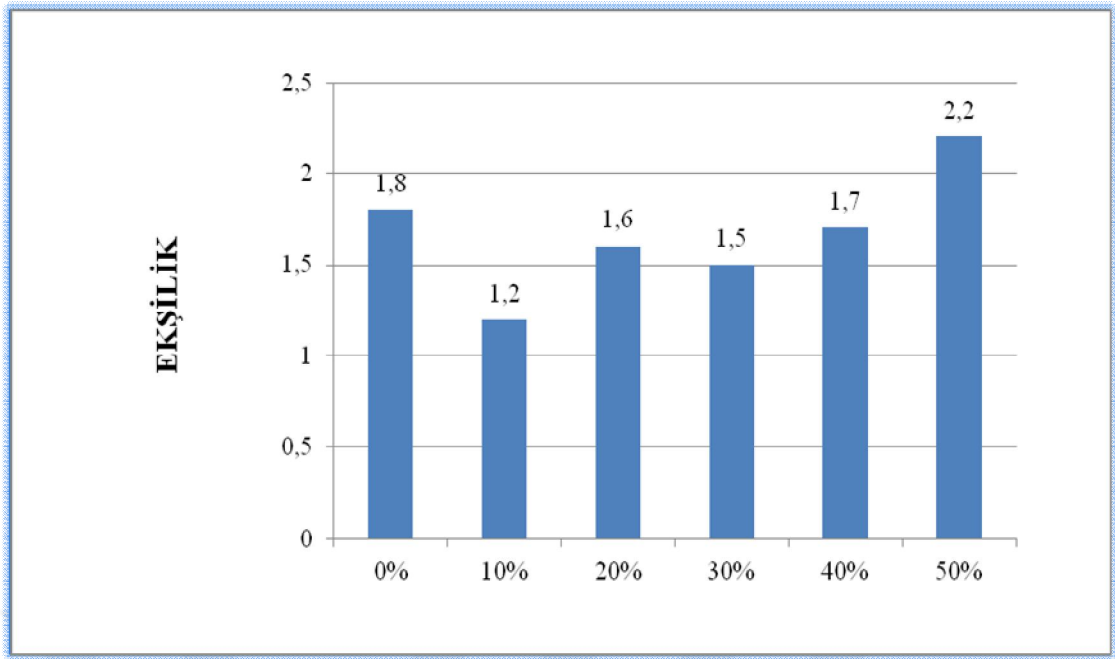


Şekil 4.17. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel tat ve aroma analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin genel tat ve aroma üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolataların duyu analizi sonuçları incelendiğinde “Genel Tat ve Aroma” bakımından en yüksek puanı %20 ve %30 katkı çikolata örneği almış, en düşük puanı ise %50 katkı çikolata örneği almıştır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin ekşilik değerlerine ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.18’de verilmiştir.

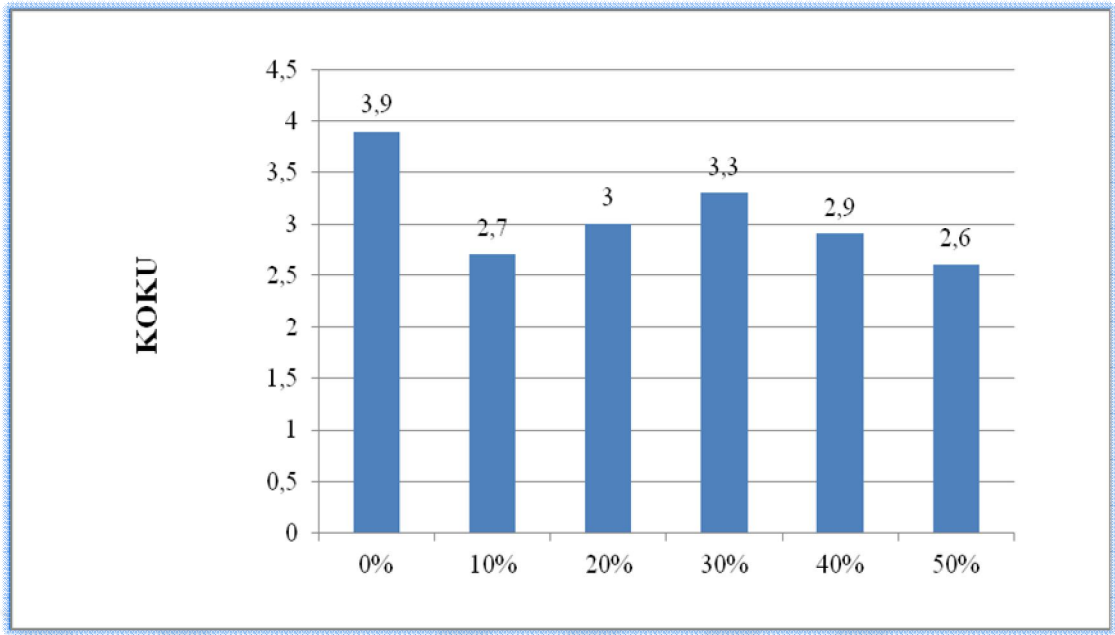


Şekil 4.18. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin ekşilik analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde çikolataya yulaf ve yaban mersini ilavesinin ekşilik üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatalarının duyusal analiz sonuçları incelendiğinde “Ekşilik” bakımından en yüksek puanı %50 katkılı çikolata örneği en düşük puanı ise %10 katkılı çikolata örneği almıştır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin koku değerlerine ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.19’de verilmiştir.

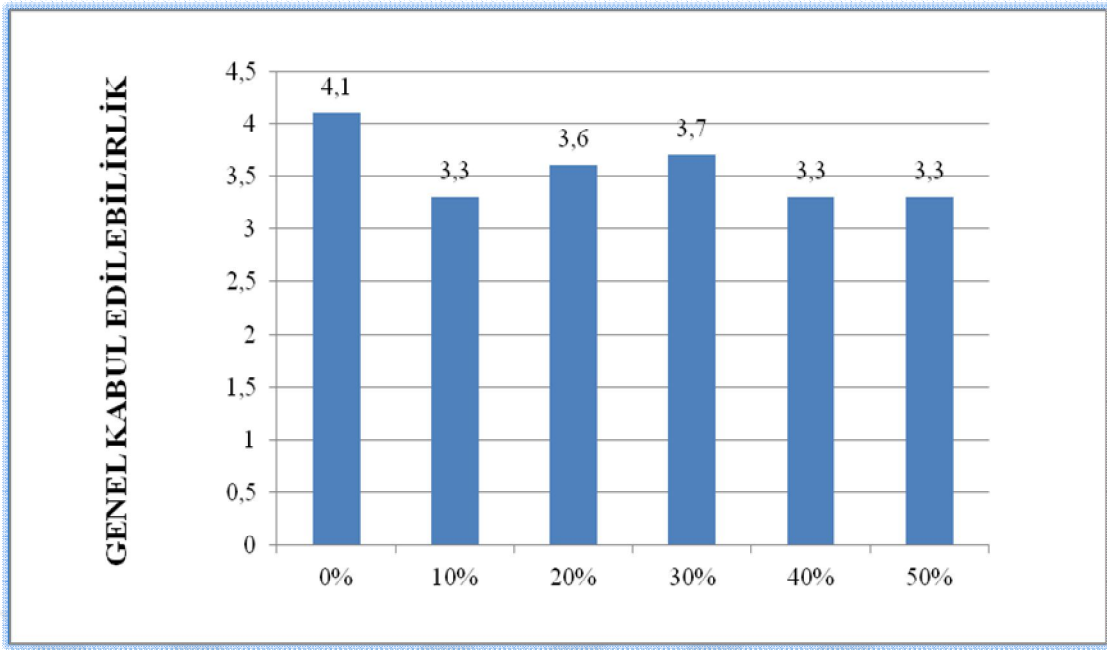


Şekil 4.19. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin koku analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatalarının koku üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatalarının duyusal analiz sonuçları incelendiğinde “Koku” bakımından en yüksek puanı %0 katkılı kontrol örneği olan çikolata, en düşük puanı ise %50 katkılı çikolata örneği almıştır.

Yulaf ezmesi ve yaban mersini ile zenginleştirilmiş sütlü çikolata örneklerinin genel kabul edilebilirlik değerlerine ait değerlendirme sonuçları Şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4.20. Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolata örneklerinin genel kabul edilebilirlik analiz sonuçları

İstatistiksel olarak incelendiğinde Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatalarının genel kabul edilebilirlik üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Yulaf ezmeli ve yaban mersinli çikolatalarının analiz sonuçları incelendiğinde “Genel Kabul Edilebilirlik” bakımından en yüksek puanı %0 katkılı olan kontrol örneği, en düşük puanı %10, %40, %50 katkılı çikolata örnekleri almıştır.

Duyusal değerlendirme sonunda yeni geliştirilen ürünlerin tercih edilme sırası %0, %10, %20, %30, %40, %50 şeklindedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, sevilerek tüketilen çikolatanın fonksiyonel özelliğini artırmak için çeşitli fonksiyonel özelliğe sahip yulaf ezmesi ve yaban mersini ile belirli oranlarda zenginleştirilerek yeni formülasyonlar geliştirilmiştir. Yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesinin çikolatanın fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine çeşitli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Yeni geliştirilen ürünlerin sağlık açısından daha faydalı olduğu söylenebilir. Sütlü kuvertür çikolataya yulaf ezmesi ve yaban mersini ilave edildiğinde; kül, protein ve yağ miktarı azalırken nem, karbonhidrat ve selüloz miktarında artış gözlenmiştir. Bu değişimlere bağlı olarak enerji değerinin düştüğü gözlenmiştir. Ürettiğimiz yulaf ezmesi ve yaban mersinli çikolataların şeker ve yağ oranının düşmesine rağmen nem miktarının artmış olması raf ömrünü olumsuz etkileyecektir.

Yapılan fiziki analizlerde ise yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesiyle renginin değiştiğini göstermiştir. L^* değeri incelendiğinde yulaf ezmesi ve yaban mersini oranı arttıkça L^* değerinin düştüğü gözlenmiştir. a^* değeri incelendiğinde ise yulaf ezmesi ve yaban mersini oranı arttıkça a^* değerinin yükseldiği gözlenmiştir. b^* değeri incelendiğinde de b^* değerinde düzenli bir artış ve azalıştan bahsedilemez. Lif oranının artması şeker ve yağ oranının düşmesiyle sağlıklı bir besin olarak düşünülebilir. Ancak toplumda alışılmış çikolata renginin yulaf ezmesi ve yaban mersini oranı arttıkça rengin açıldığı gözlenmiştir. Olumlu sonuçlar oluşturabileceğinden, yeni geliştirilen çikolatanın toplumda yaygınlaştırılarak bu haliyle pazarda kabul edilebilirliği sağlanabilir.

Çikolata örneklerinin duyuşsal değerlendirilmesi incelendiğinde, %0 katkılı kontrol örneğinin beğenilme oranı diğer örneklerden daha yüksektir. Ancak diğer katkı oranları göz önünde bulundurulduğunda %20 ve %30 katkılı çikolataların kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Çikolata da yulaf ezmesi ve yaban mersini ilavesi arttıkça tercih edilme oranının da azaldığı gözlenmiştir.

Çikolata ve çikolatalı ürünler dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilmektedir. Besinsel lif ve mineral madde açısından çikolatayı zenginleştirecek bu tip denemelere devam edilmesi, yeni ürünlerin ortaya çıkarılması ve bu suretle toplumların sağlık açısından daha yararlı ürünlerin tüketilmesi toplum sağlığına katkı sunacaktır.

KAYNAKLAR

- Adamson, G.E., Lazarus, S.A., Mitchell, A.E., Prior, R.L., Cao G., Jacobs,P.H., Kremers, B.G., Hammerstone J.F., Rucker ,R.B., Ritter K.A., and Schmitz H.H., 1999, HPLCmethod for thequantification of procyanidins in cocoa and chocolate samples andcorrelation to total antioxidant capacity. Journal of Agricultural andFood Chemistry 47, pp. 4184-4188.
- ADM Cocoa B.V., 1997, Cocoa powder and compound coatings, De Zaan, 10-11.
- Afoakwa, Eo., Paterson, A., Fowler, 2007. Factors influencing theological and texture qualities in chocolate- a review. Trends in Foods Science and Technology. 18 (6), 209-298
- Afoakwa, E. Mphil. 2008. Cocoa and chocolate consumption are there aphrodisiac and other benefits for human health. S Afr J Clin Nutr, 21; 107-113.
- Anonim a, 1997. ADM Cocoa B.V., 1997a, Cocoa powder and compound coatings, De Zaan, 10-11.
- Anonim d, 2001. Codex Standart for Chocolate, FAO/WHO, Codex alimentarius Commission, CAC-VOL VII. Roma.
- Anonim c, 2002. Gıda Maddeleri Tüzüğü, Hemay Yayınları, Ankara.
- Anonim. 2012. Şekerli ve Çikolatalı Mamuller. İhracat Genel Müdürlüğü, Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, Ekonomi Bakanlığı Yayınları, SITC No: 062-073.
- Anonim b, 2003. Türk Gıda Kodeksi Çikolata Ve Çikolata Ürünleri Tebliği (Tebliğ No:2003/23).
- Anonim, 2004. [http://www.icco.org/questions/nutrition .htm](http://www.icco.org/questions/nutrition.htm).
- Anonim e, 2011. https://cikolatamitivetarihi.wordpress.com/2011/11/07/cikolatanin-tarihsel-__zaman-cizelgesi/
- Anonim f, 2012. KOPUZ , 2012. Çikolata Sektörü. Şekerli Mamul Üreticileri Derneği Başkanı. Standart, Ekonomik Ve Teknik Dergi. Sayı:604, Eylül 2012, S: 102-105
- Anonim h, 2011.. <Http://Trpress.Com/Cikolata-Nedir-Tarihcesi-Hakkinda-Bilgi/>
- Anonim 2016, erişim tarihi 18.12.2016 <http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/Suttozu.pdf>
- Anonim i; www.icco.org
- Anonin i, 2014. www.kakaoyagi.org/2014/08/kakao-agac.html?m=1

- Anonim j, 2012. Ekonomi Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, 2012
- Anonim k, 2008. International Cocoa Organisation (ICCO). 2008. International Cocoa Organisation Report of Cocoa Statistics. The Manufacturing Confectioner, 88 (3); 39–40.
- Apgar, J. L. Tarka, S. M. 1999. Methylxanthines. In: Chocolate and Cocoa (Knight I, ed.). Blackwell Science, Oxford, 153– 73.
- Atalay, M., Gordillo, G., Roy, S., Rovin, B., Bagchi, D., Bagchi, M., Sen, C.K., 2003. Anti antigionic property of edible berry in a model of hemangioma. FEBS Letters 544 (2003) 252-257.
- Atasoy, 2010. Farklı Oranlarda Peynir Altı Suyu Protein Konsantratu İlavesiyle Üretilen Çikolataların Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Awua, P. K. 2002. Cocoa Processing And Chocolate Manufacture İn Ghana. Essex. Uk, David Jamieson And Ssociates Press Inc. 128-148.
- Baysal, A. 1997. Beslenme. Hacettepe Üni. Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, 494 s.
- Baysal, A., 2002. Beslenme, Hatiboğlu Yayınevi, Yenilenmiş 9. Baskı, Ankara.
- Bachlarsan T, Grunert K. G (2003). The perceived healthiness of functional foods: A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers “ perception of functional foods. Appetite, 40: 9-14.
- Beckett, S. T.,2000, The science of chocolate, RSC, London.
- Braaten, T.J., P.J., Wood, F.W., Scott, M.S., Wolynetz, M.K., Lowe, W. P., Brandley. 1994. Oat β -Glucan Reduces Blood Cholesterol Concentration in Hypercholesterol Concentration in Hypercholesterolemic Subjects. Eur J Clin Nutr. 48:465-474.
- Brown, R. C. Klein, A. Simmons, W. K. Hurrell, R. F. 1990. The influence of Jamaican herb teas and other polyphenol containing beverages on iron absorption in the rat. Nutrition Research, 10; 343–53. 6. Chan, W. Brown, J. Buss, D. H. 1994.
- Butt, M.S., M.T., Nadem, M.K.I., Khan, R., Shabir, M.S., Butt. 2008. Oat: Unique Among the Cereals. Eur J Nutr. 47:68-79.
- Campbell L B, Pavlasek S J, (1987). Dairy products as ingredients in chocolate And confections, Food Techonology, 41, 78-85.
- Chan, W., Brown, J. & Buss, DH., 1994, Miscellaneous foods. Supplement to McCance & Widdowson’ s the composition of foods, RSC/MAFF, London.

- Coe, S.D. & Coe, M.D.,1996. The true history of chocolate. Thames and Hudson.,
- Cook, N.C. & Saman, S., Flavonoids: chemistry, metabolism, cardioprotective effects and dietary sources, J Nutr Biochem., 7, 66–76, (1996)
- Çağındı, 2009. Ayçiçeği, Keten Tohumu, Yulaf Ve Mürdüm Eriği Kurusu İle Zenginleştirilmiş Sıtlı, Acı (Bitter) Ve Beyaz Çikolataların Raf Ömrü Boyunca Bazı Fiziksel, Kimyasal Ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Çakır, 1997. Osmanlı'da Reklam. Ankara: S. 95-96
- Çelik, 2004. Karadeniz İçin Yeni Bir Meyve Türü Likapa (Yaban Mersini). Doga, Çevre ve Kültür Dergisi Ekoloji Magazin Sayı:1, Ocak-Mart 2004, sayfa: 50- 53.
- Çelik, 2004. Türkiye İçin Yeni ve Harika Bir Meyve Likapa (Yaban Mersini) Üzümsü Meyvelerin Kralıdır. Hasad, Aralık 2004, Yıl: 20, Sayı: 235.
- Çelik, 2005. Yaban Mersini yetiştiriciliği, Hasad Yayınları, Samsun.
- Çelik , 2006. Karadeniz Bölgesindeki Asitli Topraklar için Mükemmel Bir Meyve, Likapa (Yaban Mersini). Of Ziraat Odası Yayın Organı- Çiftçi Dünyası- 2006, Yıl : 2, Sayı : 2
- Değirmencioğlu, G.O., S.S., Ünal. 1997. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Yulaf Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal, Teknolojik Özellikleri ve Ekmek Yapımına Uygunluğu. Pasta-Ekmek-Dondurma & Teknik. 50-55.
- Dereli, (2011). Çikolata Üretim Tesisinde Kalite Yönetim Sisteminin Kurulması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Dongowski, G., Drzikova, B., Senge, B., Blochwitz, R., Gebhardt, E., Habel. A. 2005. Rheological behavior of β -glucan preparations from oat products. Food Chemistry, 93: 279-291.
- Douglass, J.S. & Amann, M.,1999, Chocolate consumption patterns. In Chocolate and cocoa (Knight I, ed.) Blackwell Science, Oxford, p: 293-309.
- Elgün, 2013. Şeker, şekerlemeler ve şekerli ürünler. International 2 Halal and Healthy Food Congress November 7-10, 2013, Konya, TURKEY, sayfa: 77-96.
- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, M.K., 2004.Yaş ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Fermentasyonun ve Depolamanın Etkisi, Gıda, 29 (4), 299-305.
- Erdoğan, H.,2002, Gıdaların minerallerle zenginleştirilmesi ve pazarlamaya katkıları, Gıda, 12, 28-29.
- FAO/WHO.,1992,”World Declaration and Plan of Action for Nutrition.1992”. International Conference on Nutrition, Rome. (ICN/92/2).

- FAO/WHO, 1994, Codex Alimentarius, Volume 4, 1994
- FAO, 1995, Technical Consultation on Food Fortification: Technology and Quality Control. Rome, Italy, 20-23 November 1995.
- Gray, A., 2001, The world cocoa market Outlook, Ghana conf, LMC Intl, London, UK.
- Gochowski, B., J. & Bakala, J., 2001, Smallholder cacao (*Theobroma cacao* Linn.) cultivation in agroforestry systems of West and Central Africa: Challenges and opportunities, *Agrofor Syst*, 51; 177–188.
- Hammerstone, J. F. Lazarus, S. A. Mitchell, A. E. Rucker, R. Schmitz, H. H. 1999. Identification of procyanidins in cocoa (*Theobroma cacao*) and chocolate using high performance liquid chromatography/mass spectrometry. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 47; 490–6.
- <http://www.unctad.org>
- İlhan, F, 2006, Yeni ürün geliştirme süreci ve yeni ürünün pazara sunulmasında markanın etkisi, Marmara Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tez
- Kahlon, T.S., F.I., Chow. 1997. Hypocholesterolemic Effects of Oat, Rice, and Barley Dietary Fibers and Fractions. *Cereal Food World* .42:86-92.
- Kaya, 2012. Çikolata. Standart, ekonomik ve teknik dergi. Sayı:604, Eylül 2012, s: 21-25.
- Kealey, K.S., Snyder, R.M., Romanczyk, L.J., Geyer, H.M., Myers, M. E., Withcare, E.J., Hammerstone, J.F., & Schmitz, H.H., 1998. Cocoa components, edible products having enhanced polyphenol content, methods of making same and medical uses. Patent Cooperation Treaty (PCT) WO 98/09533, Mars Incorporated, USA.
- Kim, H. and Keeney, P., 1984. “ (-)-Epicatechin content in fermented and unfermented cocoa beans” . *J Food Sci.*, 49, p.1090–1092.
- Kiş, 2015. Yulaf Katkılı Tarhanaların Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi ve Geleneksel Maraş Tarhanası İle Karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Koca, 2011, Bitter çikolatanın fizikokimyasal özellikleri üzerine konçlama şartlarının etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Korkubilmez, M., 2005. Farklı orjinli kakao çekirdeklerinden elde edilen kakao likörlerinin çikolatanın lezzetine olan etkisi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Korukoğlu, M., 2004. Ders Notları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği, Bursa.

- Köksel, H., Özboy, Ö. 1993. Besinsel liflerin insan sağlığındaki rolü. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı, 309-314.
- Krauss, U. & Soberanis, W., 2001, Rehabilitation of diseased cacao field in Perú through shade regulation and timing of Biocontrol, Agrofor Syst, 53; 179–184.
- Kritchevsky, D, 1999, Cocoa butter and constituent fatty acids. In: Chocolate and Cocoa (Knight I, ed.) Blackwell Science, Oxford, pp. 79-88.
- Leake, D.S., Flavonoids in health and disease, Marcel Dekker, New York, (1998), Pp: 253–276.
- Lange, H. & Fincke, A., 1970. Kakao und Schokolade. In L. Acker, K.- G. Bergner, & W. Diemair, Handbuch der Lebensmittel Band VI: Alkaloidhaltige Genussmittel, Gewürze, Kochsalz (pp. 210-309). New York: Berlin, Heidelberg Springer Verlag.
- Lasztity, R. 1999. The Chemistry of Oats. Cereal Chemistry. Akademiai Kiado P.O. Box 245. H-1519 Budapest. s. 192-213.
- Lia, A., G., Hallmans, A.S., Sandberg, B., Sundberg, P., Aman, H., Andersson. 1995. Oat - β -glucan increases Bile Acid Excretion and AFiber-Rich Barley Fraction Increases Cholesterol Excretion In Ileostomy Subjects. Am J Clin Nutr. 62:1245-1251.
- Mcintosh, G.H., J., Whyte, R., Mcarthur, P.J., Nestel. 1991. Barley and Wheat Foods Influence on Plasma Cholesterol Concentrations in Hypercholesterolemic Men. Am J. Clin Nutr. 53:1205-1209.
- McMullen, M.S.. 2000. Oats. In: Kulp, K., Jr. Ponte, J.G. (ed.), Handbook of Cereal Science and Technology. Inc. 270 Madison Avenue, New York, NY 10016. p. 127-148.
- Mert, 2012. Çikolata Ve Standartlar. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Standart, Ekonomik Ve Teknik Dergi. Sayı:604, Eylül 2012, S: 80-81.
- Minifie, B. W., 1989. “ Chocolate, cocoa and confectionary: Science and technology” . New York: Chapman and Hall. Cocoa: Production, Products and Uses. Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition, Macrae R, Robinson RK and Sadler MJ (eds), 1993, Academic Press.
- Neilsen, N., 1995, Chocolate, Trevi, Stockholm. Lamuela-Raventos, R.M., Andres-Lacueva C., Permanyer J., and Izquierdo-Pulido M.(2001): More Antioxidants in Cocoa. Journal of Nutrition 131, p. 834.
- Özçelik, B., 2003, Fonksiyonel Gıdalar ve Sağlık: Yeni Ürün Tasarımları. İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, http://www.food.itu.edu.tr/Fonksiyonel_gida_BO.pdf(16.10.2003)
- Özgüven, 2014. Fonksiyonel Çikolata Geliştirilmesi: Bitter Çikolatanın Nano-Lipozomla Enkapsüle Edilen Antioksidanlarla, Ve/Veya Pro- ve Pre-Biyotiklerle Zenginleştirilmesi, Biyoyararlılık Çalışmaları. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi.

- Özhan, B., 2012, Farklı Düzeylerde Prebiyotik Bileşen İçeren Çikolataların Bazı Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Palacıoğlu, 2003. Çikolata Sektör Profili. İstanbul Ticaret Odası. S. 5-6
- Pay, E. 2009. The Market for Organic and Fair-Trade Cocoa. http://www.fao.org/fileadmin/templates/organicexports/docs/Market_Organic_FT_Cocoa.pdf-pdf (Erişim tarihi: 04.03.2015).
- Pekcan, G., 2001, Türkiye’de Beslenme Sorunları ve Boyutları: Besin ve Beslenme Politikaları ve Önemi. DSÖ Türkiye İrtibat Ofisi- WHO Turkey Liaison Office,
- Peker, B. 2011, Çikolata Üretiminde Lesitin Ve Polyglycerol Polyricinoleate (Pgpr) Kullanımının Ürün Kalitesine Etkisi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- <http://www.un.org.tr/who/bulten/turk/bul5beslenmesorun.HTM>(01.10.2001).
- Peterson, D.M. 2001. Oat Antioxidants. Journal of Cereal Science. 33:155-159.
- Prawira, M., Barringer, S.A., 2008. Effects of conching time and ingredients on preference of milk chocolate. Journal Of Food Processing and Preservation 33 (5), 571-589.
- Ramirez, O.A., Somarriba, E. & Ludewigs, T., 2001, Financial returns, stability and risk of cacao-plantain-timber agroforestry systems in central America, Agrofor Syst, 51;141–154.
- Samancı, 2012. Tanrıların Yiyeceği Çikolata. Standart, Ekonomik Ve Teknik Dergi. Sayı:604, Eylül 2012, S: 27-31.
- Salovaara, H. 2006. 4th European Symposium on Oats - Oats and Healthy Foods. Cereal Food World. 51: 150-151.
- Scalbert, A. Williamson, G. 2000. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. Journal of Nutrition, 130 (1); 2073–2085.
- Schenker, S., 2000, The nutritional and physiological properties of chocolate, British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin, 25,303- 313.
- Sevilmiş, 2013. Yükselen Trend: Fonksiyonel Gıdalar. Ar-Ge Bülten Dergisi, 2013 Haziran Sektörel.
- Spiller, G. A. ed. 1998. Caffeine CRC Press, New York.134-186.
- Soberanis, W., Ríos, R., Arévalo, E., Zúñiga, L., Cabezas, O., Krauss, U., 1999, Increased frequency of phytosanitary pod removal in cacao (Theobroma cacao) increases yield economically in eastern Peru, Crop Protec, 18; 677–685.

- Talbot, G. 1999. Chocolate temper, In *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, 3rd end. Beckett, S.T. (Ed.). Oxford Blackwell Science, 218-230.
- Tijburg, L.B.M., Mattern, T., Folts, J.D., Weisgerber, U.M. & Katan, M.B., 1997, Tea flavonoids and cardiovascular diseases: a review, *Crit Rev Food Sci Nutr.*, 37, 771–785.
- Tokuşoğlu, 2016. Çikolata da Kalite. Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
- TUİK, ŞEMAD verileri
- Türker, S., 1998. Kahvaltılık Tahıllar, Selçuk Ün. Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Böl. Kitap Sayısı: 8.
- UNCTAD, 2005, Based on the data from International Cocoa Organization, quarterly bulletin of cocoa statistics, 2004– 05,
- Vinson, J.A., Su, X., Zubik, L. and Bose, P. 2001. Phenol antioksidant quantity and quality in foods: fruits. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 5315-5321.
- Webster, F.H. 2002. Whole-Grain Oats and Oat Product. In: MARQUART, L., SLAVIN, J.L., FULCHER, R.G. (ed.), *Whole-Grain Foods in Health and Disease*. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota. U.S.A. s. 83-123.
- Wood, G.A.R. & Lass, R.A., 1985, *Cocoa* 4th Edition, Longman Scientific & Technical, Essex, UK, 620.
- Wood, P.J. 1991. Oat β -glucan Physicochemical Properties and Physiological Effects. *Trends Food Science Technology*. 2:311-314.
- Wood, P.J. 1993. Physicochemical Characteristics and Physiological Properties of Oat (1_3) (1_4)- β -D-glucan. In: WOOD, P.J. (ed.) *Oat Bran*. AACCI, St. Paul, p 49-82.
- Wood, P.J., J.A., Braaten, F.D., Scott, K.D., Riedel, M.S., Wolynetz, M.W., Collins. 1994. Effect of Dose and Modification of Viscous Oat Gum on Plasma Glucose and Insulin Following an Oat Glucose Load. *British J Nutrition*. 72:731-743.
- Wu, X., Cao, G. and Prior, R.L., 2002. Absorption and Metabolism of Anthocyanins in Elderly Women after Consumption of Elderberry or Blueberry. *The Journal of Nutrition*, Jul 2002, 132, 7, ProQuest Agriculture Journals, pg. 1865-1871.
- www.nutritiondata.com
- Yasuda, A. and Mochizuki, K. 1992. Behaviour of triglycerides under high pressure. In *High pressure and biotechnology*. Balny, C., Hayashi, R., Heremans, K. & Masson, P. (Eds). Meiji Seika Kaisha Ltd. 255-259, Japan.

- Yılmaz, 2004. Cacao and Chocolate Processing, Nestle Türkiye Gıda. Ar-Ge Dökümanları, Karacabey.
- Yılmaz Ve Ark., 2012. Çikolatada Bileşen Etkileşimleri ve Kaliteye Etkileri. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi.
- Yücecan, S.,1991, Besinlerin zenginleştirilmesi, Gıda, 16(4), 269-275.
- Ziegleder G., 2004. Conching. Advanced Chocolate Technology. Bühler Seminar, Uzwil, September.
- Zorba, M., 2001. Emülgatörler, Gıda Katkı Maddeleri (Ed. T., Altuğ), T. Meta Basım, Bornova, İzmir, 66-73.



ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Zehra ÜZÜMCÜ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya/1991
e-posta : zehra_uzumcu_gm@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	KSÜ Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı	2017
Lisans	KSÜ Gıda mühendisliği Bölümü	2013

İş Deneyimleri

Yıl Kurum Görev

2015/- Konevi Çikolata ve Şekerleme Gıda San. A.Ş.	Gıda Mühendisi (Sorumlu Yönetici)
--	--------------------------------------

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- 1.Özsisli, B., Üzümcü, Z., Gürsoy, M., Aşkın, B., 2015. Düğün Kabağı, Poster Bildirimi. 13-15 Mayıs, Denizli, Pamukkale Gıda Sempozyumu III “Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalar”, Bildiri Kitabı, s.220.
2. Özsisli, B., Gürsoy, M., Aşkın, B., Üzümcü, Z., 2015. Muz Kuruşu, Poster Bildirimi. 13-15 Mayıs, Denizli, Pamukkale Gıda Sempozyumu III “Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalar”, Bildiri Kitabı, s.221.
3. Özsisli, B., Aşkın, B., Üzümcü, Z., Gürsoy, M., 2015. Çitlik (Pistacia terebinthus) Havla (Menengiç Halva), Poster Bildirimi. 01-04 October, Sarajevo/Bosnia and Herzegovina, The 3rd International Symposium on “Traditional Foods from Adriatic to Caucasus”, Abstract Book, s.389.